

MEMORIAL DESCRITIVO SEI Nº 0187649/2015 - IPPUJ.UDP

I-Objeto para a contratação:

O Memorial Descritivo refere-se à Contratação de Empresa para Prestação de Serviços Especializados na Execução de Obras Para Requalificação da Rua São Paulo, para o desenvolvimento dos seguintes serviços:

- Demolições e Remoções;
- Obras de Drenagem;
- Obras de Saneamento;
- Obras de Pavimentação Viária;
- Obras de Pavimentação de Passeio;
- Obras de Sinalização Viária;

Com dotação orçamentária de números:

118/15 – 07.01.15.453.14.1.001045.3.4.4.9.0.00.00.00.00.183 operação de crédito

119/15 – 07.01.15.453.14.1.001045.3.4.4.9.0.00.00.00.00.4100 contrapartida

Gestor – SEINFRA

II-Dados gerais da obra:

A obra em questão visa a requalificação da rua São Paulo trecho entra as ruas Monsenhor Gercino e Ministro Calógeras, numa extensão total de 1890,38m, melhorando assim as condições de mobilidade da região influenciada por sua trafegabilidade corrente, proporcionando segurança e conforto a todos os usuários.

III-Equipe técnica:

Coordenador Arquiteto Paulo Henrique Klein – CAU A69087-2

Coordenador Téc. em Edificações José Luiz Costódio

Eng.º Civil Gilson Perozin – CREA 41260-1

Eng.º Civil Jamerson Fernando Cordeiro – CREA 061885-1

Téc. em Edificações Israel Welter

Téc. em Edificações Felipi de Azevedo

Estagiária de Eng.º de Infraestrutura Kallianne De Bastiani

IV-Condições gerais:

4. INFORMAÇÕES E RECOMENDAÇÕES GERAIS

Todos os serviços executados pela empresa contratada deverão atender aos dispositivos constantes dos seguintes documentos técnicos:

- Os Projetos;
- O Memorial de Pavimentação e Requalificação de Vias Urbanas;
- As Especificações de Serviço do DNIT (DNER);
- As Especificações de Serviço do DER;
- As Normas da ABNT.

EQUIPAMENTO DE SEGURANÇA - Deverá estar disponível na obra para uso dos trabalhadores, visitantes e inspetores;

DIÁRIO DE OBRA - Deverá estar disponível na obra para anotações diversas, tanto pela CONTRATADA, como pela FISCALIZAÇÃO.

Observação: As medições serão feitas utilizando-se as unidades da planilha orçamentária homologada no processo licitatório e os pagamentos serão feitos conforme cláusulas contratuais.

5. SINALIZAÇÃO DE SEGURANÇA DE OBRA EM VIAS URBANAS

Tem por finalidade advertir corretamente todos os usuários sobre a intervenção, regulamentar a circulação e outros movimentos para reduzir os riscos de acidentes e congestionamentos. Deve seguir as especificações do DNIT – IPR, 758 e da Companhia de Engenharia de Tráfego - CET – Manual de Sinalização Urbana de Obras.

5.1 REQUISITOS BÁSICOS DE SINALIZAÇÃO

Para garantir os seus objetivos, a sinalização deve estar limpa e em bom estado, deve manter sua forma e cor inalterada, tanto no período diurno quanto noturno, apresentar dimensões e elementos gráficos padronizados pelo CTB – Código de Trânsito Brasileiro, ser colocada sempre de forma a favorecer a sua visualização, ser implantada de acordo com critérios uniformes e de forma a induzir o correto comportamento do usuário, ser implantada antes do início da intervenção na via, ser totalmente retirada quando da conclusão da etapa de obra que não tenha relação com a seguinte, ser totalmente retirada da obra quando a etapa a que ela se refere for concluída.

5. 1. .1 ESQUEMA BÁSICO

O percurso entre o primeiro sinal de advertência da obra e o ponto a partir do qual o trânsito deixa de ser afetado, pode ser dividido nos seguintes trechos:

- área de advertência;
- área de canalização;
- área de proteção à obra e
- área de retorno à situação normal.

-Área de Advertência:

O usuário deve ser informado sobre as alterações de circulação à frente. Utilizam-se aqui, os sinais de advertência (A – 24 - Obras) sobre a existência e a distância da obra, que deverá estar localizado a 300m, e a velocidade da via deverá ser baixada para 40 km/h.

- Área de Canalização

Utilizar os dispositivos de sinalização auxiliares como: barreiras, tapumes, cones, dispositivos luminosos e outros sinais que regulamentam os comportamentos obrigatórios (R-6a, R-7, R29).

- Área de Proteção a Obra

Não deve ser utilizada para depósito de materiais e equipamentos destinados a obra, afim de garantir a visibilidade da intervenção. Dispositivos de uso temporário (barreiras, tapumes, cones) e os sinais que regulamentam comportamentos obrigatórios (R-6c, R-31);

- Área de obras ou serviços

Destina-se ao acesso somente dos trabalhadores e veículos destinados à execução dos serviços.

- Área de Retorno à situação normal

Os usuários são reconduzidos às faixas normais da via, por uma faixa de transição de pista e de informação sobre o fim das restrições de trânsito. O comprimento da faixa de transição deve ser de no máximo 10 metros.

Utilizam-se aqui, dispositivos de uso temporário (cones, Tapumes) e os sinais que regulamentam a nova situação R-19. Deve-se reconduzir o fluxo à via original.

5. 1. 2. SEGURANÇA DE PEDESTRES E DO TRABALHADOR

Como neste caso a obra interfere na passagem livre de pedestres, deve-se providenciar sinalização específica para protegê-lo e orientá-lo.

As passagens provisórias devem ter separação física entre pedestres e veículos, bem como entre pedestres e obras, e esta separação é feita por cerca provisória em tela plástica.

A cerca provisória em tela plástica terá altura de 1,00m, no mínimo. A tela deverá ser confeccionada em PVC flexível ventilada de alta resistência, na cor laranja vivo. A fixação da cerca provisória em tela plástica será efetuada com a utilização de barras de ferro Ø 3/8", cravadas no solo com 0,60 m de profundidade e espaçamento de 2,50m entre uma barra e outra. Conforme detalhe no Projeto de Obras Provisórias prancha 02/02

Como terá escavação profundidade aproximada de 1,25m será necessário dispor de escadas próximas aos locais de trabalho, a fim de permitir, em caso de emergência, a saída rápida dos trabalhadores. Como detalhado no Projeto de Obras Provisórias 01/02.

A escavação deverá ser sinalizada com a placa de advertência A-24 – Obras, devendo possuir sinalização noturna e barreira de isolamento. Conforme prescrito na NR-18

OBS: Fica sobre responsabilidade da Contratada a instalação de sinalização provisória de segurança e preventiva (mudança de sentidos, rampas para mudança de trajeto de pedestres, telas de proteção, pontes ou galerias provisórias para pedestres), o qual será implantada sempre, quando gerar insegurança aos transeuntes, durante o decorrer da obra. Esta será executada como última fase de serviços a realizar e tão logo o estágio das demais fases antecedentes permitam a sua implantação. A sinalização de obra deverá ser necessariamente executada e mantida pela construtora.

6. ESPECIFICAÇÕES TÉCNICAS

6.1 SERVIÇOS PRELIMINARES

6.1.1 EQUIPE TÉCNICA

A executora deverá manter na obra um engenheiro e um mestre de obra. É obrigatório que o engenheiro tenha conhecimento dos projetos, memorial descritivo de projeto, termo de referência e especificações técnicas, normas e manuais, não podendo alegar desconhecimento dos mesmos. O mestre deverá ter experiência na execução dos serviços contratados, caso observado pela equipe fiscalizadora que os profissionais envolvidos diretamente na obra não tenham a experiência e prática na execução dos trabalhos e serviços necessários, a fiscalização poderá solicitar sua substituição. Os ajustes ou correções a serem feitos na obra deverão ser aprovados pela fiscalização. Todos os assuntos referentes a obra serão tratados diretamente com o Engenheiro e Fiscal de Obra, para evitar o cruzamento de informações e erros na execução.

6.2 INSTALAÇÕES PROVISÓRIAS

6.2.1 Placa de Obra

Deverá ser utilizado para confecção das placas o "Manual de Cores e Proporções de Placas de Obra" da CEF – Caixa Econômica Federal, que regulamenta os modelos de placas e adesivos indicativos de obras, serviços e equipamentos financiados por meio das operações de crédito contratados pelos programas sob gestão ou administração da CAIXA, bem como aqueles de prestação de serviços contratados por instituições públicas e órgãos do Governo Federal. A localização da placa deverá ser definida juntamente a equipe de fiscalização.

O manual é de domínio público, e está disponível no endereço eletrônico:

http://www.caixa.gov.br/Downloads/gestao-urbana-manual-visual-placas-adesivos-obras/Manual_PlacadeObras.pdf

6.2.2 Canteiro de Obra e Tapume

O canteiro de obra será móvel, do tipo contêiner metálico. Devendo respeitar rigidamente as exigências da NR-18.

Deverá abrigar: escritório da obra, sanitários e depósito de materiais e ferramentas.

O local que a empresa destinará ao uso do escritório deverá manter o Diário de obra, o alvará de construção, uma via de cada ART (de execução e de cada projeto) da obra, matrícula da obra no INSS, um jogo completo de cada projeto aprovado e mais um jogo completo de cada projeto para atualização na obra.

Haverá ainda na obra disponível para uso, todo o equipamento de segurança dos trabalhadores, visitantes e inspetores.

O tapume será construído para depósito de materiais e guarda dos equipamentos e ferramentas, devendo ser construído com materiais novos e resistentes as intempéries. A manutenção e preservação das condições adequadas do tapume é de responsabilidade da empresa contrata.

6.3 DEMOLIÇÕES

Para tornar possível a execução do projeto será necessária a demolição e remoção de elementos existentes, esses serviços devem ser submetidos à orientação da fiscalização da Prefeitura Municipal de Joinville e do SEPROT-DETRANS, sendo executados de forma adequada e criteriosa, a causar o menor transtorno possível ao meio público.

Caberá à CONTRATADA, quando demolir os passeios, o envio das placas de sinalização vertical para o SEPROT-DETRANS e dos seus respectivos suportes ao SEINFRA (Secretaria de Infraestrutura Urbana).

6.3.1 DEMOLIÇÃO DO ABRIGO DE PASSAGEIROS

Os serviços de demolição deverão ser iniciados pelas partes superiores da edificação, evitando o lançamento do produto da demolição em queda livre.

Todos os materiais possíveis de reaproveitamento deverão ser limpos, livres de argamassa ou outros materiais agregados, selecionados e guardados convenientemente até sua remoção do canteiro de serviços. Ficará a cargo da FISCALIZAÇÃO, a definição do critério de reutilização dos mesmos, e até mesmo, autorização para liberá-los à CONTRATADA.

A CONTRATADA deverá ao longo da obra manter o canteiro de serviço limpo e organizado, removendo todo o entulho, periodicamente.

6.3.2 DEMOLIÇÃO, REALOCAÇÃO E SUBSTITUIÇÃO DE EQUIPAMENTOS E REDES PÚBLICAS

Nesta obra teremos demolição, realocação e ou substituição de vários equipamentos públicos, onde deverá ser feita com a supervisão e fiscalização dos seguintes órgãos municipais:

- a) DETRANS – Departamento de trânsito: Quanto se tratar de lixeiras, bancos, defensas, placas de publicidade, placas de sinalização, semáforos e outros. Serão de responsabilidade da executora os serviços, com a prévia comunicação ao DETRANS, antes do início das obras.
- b) SEINFRA – Secretaria de infraestrutura: Quando se tratar de abrigos de ônibus, redes de drenagem e equipamentos públicos e outros. Serão de responsabilidade da executora os serviços, com prévia comunicação a SEINFRA, antes do início das obras. Quando se tratar de redes de cabo, telefonia, fibra ótica e outros. Serão de responsabilidade das concessionárias, porém a executora deverá realizar a solicitação dos serviços as Concessionárias, antes do início das obras.
- c) CELESC - Centrais Elétricas de Santa Catarina: Quando se tratar de postes e redes de energia, a execução dos serviços serão de responsabilidade da CELESC. Porém, a executora deverá realizar a solicitação dos serviços a mesma, antes do início das obras – Haverá 4 relocações de postes de energia.
- d) CAJ – Companhia Águas de Joinville - Companhia de Saneamento Básico: Quando se tratar de redes de água e rede coletora de esgoto.

· A CONTRATADA deverá antes de iniciar as obras solicitar anuência e o Cadastro Técnico das Redes de Água e Esgoto da Companhia Águas de Joinville – CAJ, através de ofício endereçado a Diretoria Técnica aos cuidados do diretor técnico.

- Em caso de rompimentos de redes ou ramais, fica sob responsabilidade da executora o comunicado de imediato e solicitação de reparo do mesmo. Os reparos serão executados pela CAJ com auxílio de equipamentos de executora da obra ex: retroscavadeira.

- Caso o rompimento seja em redes cadastradas os custos diretos e indiretos do reparo e perdas de água serão cobradas da executora da obra.

· Antes da Execução da capa asfáltica final, a CONTRATADA deverá solicitar a CAJ, através de ofício endereçado a Diretoria Técnica, a validação do trecho, para eliminar suspeitas de possíveis vazamentos ocultos, minimizando danos futuros ao novo pavimento;

· CONTATOS CAJ:

- Rompimentos/vazamentos: Diretamente pelo 115.

- e) SCGÁS – Companhia de Gás de Santa Catarina: Quando se tratar de redes de gás a execução dos serviços serão de responsabilidade da SCGÁS. Porém, quando forem realizadas obras em vias com rede de gás enterrada, a executora deverá comunicar a SCGÁS, antes do início das obras.

Obs: A empresa contratada deverá solicitar as concessionárias a planta cadastral, e só iniciar a obra de posse das mesmas, ou por liberação da fiscalização. Também deverá encaminhar ofício endereçado a todas as concessionárias com interferências na via informando a programação de obra. Deverá a empresa contratada ainda estar atenta as indicações (placas e tampas) de redes existentes na via, sendo de responsabilidade da mesma danos causados por não observância as indicações.

6.3.3 DEMOLIÇÃO, RESTAURAÇÃO E LIMPEZA DOS DISPOSITIVOS DE DRENAGEM

Haverá demolição de bocas de lobo conforme indicado no projeto.

A tubulação de drenagem existente deve passar por vistoria verificando assim a necessidade de limpeza. A limpeza e desobstrução de dispositivos de drenagem, somente poderão ser autorizadas pela Prefeitura Municipal de Joinville – SEINFRA – Unidade de Drenagem.

Para limpeza das linhas de redes de drenagem deverá ser utilizado o hidrojato. Todas as bocas de lobo, caixas de inspeção e sistemas de drenagem deverão ser desobstruídos e o acúmulo material deverá ser removido.

A restauração poderá ser feita empregando argamassa, desde que a superfície a ser restaurada seja previamente limpa, apicoada para tornar-se rugosa e assim, melhorar a aderência para poder receber um novo material.

6.3.4 DEMOLIÇÃO E REMOÇÃO DO PAVIMENTO ASFÁLTICO E DE PARALELEPÍPEDO

Haverá remoção mecanizada de pavimento asfáltico e remoção manual de pavimentos de paralelepípedos. Como representado no Projeto de Terraplenagem – pranchas 01/02 e 02/02.

No caso de remoção de asfalto, será executado através de motoniveladora, carregadora de pneus e caminhão basculante.

Para iniciar o serviço de demolição será necessário delimitar o pavimento a ser demolido. O corte com equipamento tipo policorte com serra de disco adiamantado para evitar danos ao pavimento anexo. O material resultante da remoção do asfalto será destinado aos bota-foras devidamente licenciados.

Já o material resultante da remoção manual do pavimento de paralelepípedo a CONTRATADA deverá transportar até a SEINFRA – Unidade de Pavimentação.

A sistemática empregada na demolição e remoção dos pavimentos deverá atender a especificação da norma do DER/PR ES-P 27/05, que estabelece os procedimentos a serem seguidos nos serviços de recuperação, demolição, remoção e reconstituição dos pavimentos.

6.3.5 DEMOLIÇÃO DE PASSEIO E MEIO FIO

Haverá demolição das calçadas existentes em toda a extensão da via, bem como a retirada dos meios-fios nos locais indicados no projeto Geométrico – Prancha 02/04, 03/04 e 04/04.

6.3.6 GESTÃO DE RESÍDUOS

Os materiais inservíveis oriundos de demolições, escavação ou qualquer outro tipo de rejeito, deverão ser destinados para locais devidamente licenciados para depósito de materiais excedentes. Utilizou-se como referência para definição das distâncias médias de transporte (DMT) a distância dos bota-foras localizados no município, as quais estão devidamente licenciadas conforme indicado abaixo:

-Bota-fora 01 – Rodovia SC301 Km48–Araquari – 10,4 km;

-Bota fora 02 – Rua dos Bororós, 1 – Zona Industrial Norte – Joinville – 13 KM;

-Bota Fora 03 – Estrada Dona Francisca, 9215, Zona Industrial – Joinville – 18,4 km.

6.3.7 MEDIÇÃO

A carga do material proveniente das demolições será medida pelo volume geométrico demolido e ou removido.

O transporte será medido pelo volume geométrico de material medido nas demolições e ou remoções, multiplicados pela distância média percorrida entre a obra e o bota fora, correspondente à unidade de metro cúbico por quilômetro.

6.4 TERRAPLENAGEM E ESCAVAÇÕES

As obras de terraplenagem em vias consolidadas deverão ser executadas quando houver escavações profundas como nos reparos da rede de drenagem e execução de novos pavimentos.

Como no caso deste Projeto, que teremos a remoção da camada de pavimento asfáltico existente e posteriormente o pavimento de paralelepípedo, para então proceder a escavação 1,05m de profundidade removendo o material do subleito para substituição. Verificar Projeto de Terraplenagem e Projeto de Pavimentação.

Quando realizado as escavações, a executora deverá tomar o cuidado para não romper os tubos de concreto da drenagem existente.

6.5 DRENAGEM

Para a nova configuração da via será mantida a rede de drenagem existente, conforme consta nos arquivos da UBP/SEINFRA (Unidade Banco de Projetos). Porém deverão ser previstas as construções de novos dispositivos de captação de água da chuva, conforme demonstrado no Projeto Geométrico nas pranchas 02/04, 03/04 e 04/04.

As dimensões dos componentes seguem nos detalhes específicos apresentados no projeto. Conforme detalhado no Projeto de Drenagem – prancha 01/05 a 05/05.

6.5.1 LEVANTAMENTO DE BOCA DE LOBO E OU CAIXA DE INSPEÇÃO NA FAIXA DE ROLAMENTO

O serviço consiste em recortar o asfalto ao redor da boca de lobo e ou caixa de inspeção. Para então assentar a camada subsequente de blocos de concreto revestido com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, o prolongamento terá 10cm de altura. Terminado a execução do alongamento da boca de lobo, refazer o acabamento ao redor da mesma e assentar novamente a grelha e ou tampa no nível da nova capa asfáltica. Este serviço deverá ser seguido para todos os Poços de Visita (PV), as Caixas de Inspeção (CI) da rede coletora de esgoto, da rede água potável, elétrica, lógica, gás, entre outras caixas de inspeção que existiram na faixa de rolamento.

Obs: As grelhas e ou tampas de ferro fundido e ou concreto deverão ser reutilizadas na obra, portanto a guarda e preservação da mesma será responsabilidade da CONTRATADA. No caso da quebra das grelhas e tampas a contratada deverá substituí-los por novas.

6.5.2 MATERIAIS DE DRENAGEM

6.5.2.1 Tubos de Concreto

Os tubos de concreto deverão ser adequados para o transporte de águas pluviais e possuir as

dimensões indicadas no projeto; serão também de encaixe tipo macho e fêmea devendo obedecer às exigências da ABNT. Deve-se ressaltar que os diâmetros indicados no projeto correspondem aos diâmetros internos dos tubos.

Quanto à fabricação, os tubos devem obedecer às normas e especificações da NBR8890/2007, classe PS2 para diâmetro Ø300 mm. Somente serão aceitos em obra tubos que contenham, em caracteres bem legíveis, a marca do fabricante, a data de fabricação, o diâmetro interno e classe a que pertencem. Para diâmetro Ø300 mm os tubos poderão ser simples.

Os tubos deverão ser assentados cuidadosamente, de modo a ficarem no alinhamento, repousando em leito de material compactado e suficientemente firme e uniforme para impedir recalque e deslocamentos. Os tubos deverão ser rejuntados com argamassa de cimento e areia no traço 1:3, devendo ser tomada a máxima precaução no rejuntamento a fim de ser evitar qualquer vazão. O rejuntamento dos tubos deverá ser executado depois de ser feito o encaixe de três tubos adiante, a fim de que o rejunte não venha a se romper em consequência de abalos.

6.5.2.2 Cimento

Deverá satisfazer a especificação cimento Portland comum.

6.5.2.3 Areia

Poderá ser areia natural ou artificial, devendo ser composta de partículas duras, fortes e duráveis, angulosas, limpas, isentas de partículas moles, de quaisquer outros materiais prejudiciais e apresentando granulometria adequada.

6.5.2.4 Tijolos

A construção das bocas de lobo serão com bloco de concreto estrutural FCK 4,5 MPa 9x19x39 cm

6.5.2.5 Bocas lobo e Caixas de Ligação

As Bocas Lobo (BL) e Caixas de Ligação (CL) empregadas têm função de coletar a água escoada na superfície através da grelha e encaminhar ao coletor e no caso das caixas de ligação, além de coletar a água também têm a função de ligar as tubulações.

As paredes devem ser de bloco de concreto estrutural, FCK 4,5 MPa (NBR 6136/2014), assentado c/ argamassa traço 1:2:8 (cimento: cal: areia), e=1 cm, revestimento interno em massa única c/ argamassa traço 1:4 e chapisco traço 1:4, espessura de 2cm, espessura final de parede de 11cm.

A base das caixas devem ser em concreto fck \geq 15 MPa (NBR6118/14), traço 1:2,5:3 com preparo mecânico e adensado.

O nível do fundo das caixas foi rebaixado em 10 cm a partir do nível inferior da galeria de saída, tendo função de dissipação de energia e retenção de sedimentos. O enchimento de regularização de fundo com declive em direção a tubulação de saída deve ser em concreto não estrutural, com consumo 150 kg/m³ (1:3,5:7), preparo com betoneira.

Deve-se adotar grelha em concreto armado fck \geq 22mpa ou em ferro fundido 95kg com requadro, carga máxima 7.200kg, assentada com argamassa traço 1:4 (cimento: areia), "chumbada" em laje-tampa removível para inspeção, com alça retrátil / móvel em ferro CA-50 de bitola 10mm.

6.6 PAVIMENTAÇÃO – PISTA DE ROLAMENTO

Todos os serviços deste item deverão ser executados seguindo a sequência lógica de execução de cada etapa, os quais serão supervisionados e somente após aprovação da CONTRATANTE serão liberados individualmente de modo a dar continuidade a execução das camadas que compõem o pavimento estrutural.

O presente projeto de pavimentação da via tem por finalidade a restauração e readequação da pista de rolamento, juntamente com a implantação do corredor para o tráfego de ônibus, do Sistema de Transporte Coletivo Integrado de Joinville.

6.6.1 CORREDOR DE ONIBUS

6.6.1.1 Pavimentação – Reforço do Subleito

Este item estabelece a sistemática a ser empregada na execução da camada de reforço do subleito. Utilizando uma camada de solo estabilizado granulometricamente, mediante energia de compactação adequada. Será considerada uma camada entre 0,40m e 0,44m de areia fina.

Regularização e compactação de reforço de subleito em solo estabilizado sem mistura com compactação a 95% proctor normal

A aplicação de camada granular de pavimento executada sobre o subleito devidamente compactado e regularizado. A execução do reforço compreende as operações de mistura e pulverização, umedecimento ou secagem dos materiais na pista, seguida de espalhamento, compactação e acabamento, realizados na pista devidamente preparada na largura de projeto e nas quantidades necessária para atingir a espessura de projeto.

O material utilizado para a confecção do reforço de subleito deverá ser submetido a ensaios de granulometria, limite de plasticidade e liquidez conforme normas DNER-ME 080/94, DNER-ME 082/94 e DNER-ME 122/94 respectivamente. Como também deverá apresentar Índice Suporte Califórnia -CBR (DNER-ME 049/94) igual ou superior ao utilizado no dimensionamento do pavimento. Não tolerar expansão dos materiais superior a 2%.

Executar o controle geométrico permitindo de ± 2 cm em relação às cotas do greide projeto.

6.6.1.2 Sub-base – Macadame Seco (Rachão)

Em acordo com as especificações da NORMA DNIT 139/2010 – ES.

Camada de pavimentação, complementar à base e com as mesmas funções desta executada sobre o subleito, devidamente compactado e regularizado.

A camada de sub-base será executada por uma camada de macadame seco de 0,60m de espessura após compactado.

Camada granular resultante da compactação de pedra pulmão (rachão, obtido no britador primário) seguida de seu preenchimento por agregado miúdo com grande esforço de compactação. Sendo este material de enchimento a brita graduada.

A regularização e execução da compactação ficará a cargo da Empresa Contratada.

Realizar ensaios de compactação pelos seguintes métodos:

- DNIT 164/2013 -ME: Solos – Compactação utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

- DNER-ME 049: Solos - Determinação do Índice de Suporte Califórnia utilizando amostras não trabalhadas – Método de ensaio. Rio de Janeiro: IPR.

São indicados os seguintes equipamentos para a execução da sub-base: motoniveladora pesada, com escarificador; carro tanque distribuidor de água; rolos compactadores autopropulsados tipos pé-de-carneiro, liso-vibratórios e pneumáticos; grade de discos e/ou pulvimisturador; tratores de pneus; pá-carregadeira; arados de disco; central de mistura; sapos mecânicos ou rolos vibratórios portáteis.

6.6.1.3 Base (material - Brita Graduada)

De acordo com a especificação da NBR 12264 e DER-SC-ES-P-02/92, a camada de base será constituída de brita graduada simples. E terá espessura de 0,20m

A camada de brita graduada simples será composta por mistura de produtos de britagem de rocha sã que ao serem enquadradas em uma faixa granulométrica contínua, que corretamente compactada assegura a esta camada estabilidade e durabilidade.

A camada de base de brita graduada deve ser executada com materiais que atendam aos seguintes requisitos:

- Os agregados utilizados obtidos a partir da britagem e classificação de rocha sã devem constituir-se por fragmentos duros, limpos e duráveis. Livres do excesso de partículas lamelares ou alongadas, macias ou de fácil desintegração, assim como de outras substâncias ou contaminações prejudiciais;
- Desgaste no ensaio de abrasão Los Angeles, conforme NBR NM 51 (Agregado Graúdo – Ensaio de Abrasão Los Angeles), inferior a 50%;
- Equivalente de areia do agregado miúdo, conforme NBR 12052 (Solo ou Agregado Miúdo – Determinação do Equivalente de Areia – Método de Ensaio), superior a 55%;
- Índice de forma superior a 0,5 e porcentagem de partículas lamelares inferior a 10% conforme NBR 6954 (Lastro – Padrão- Determinação da forma do material);
- Perda no ensaio de durabilidade conforme DNER ME 089/94, em cinco ciclos, deve ser inferior a 20% com sulfato de sódio, e inferior a 30% com sulfato de magnésio.

A composição granulométrica da base deverá estar enquadrada dentro das especificações do DNER ME 080/94, para este tipo de material. A porcentagem do material que passa na peneira nº 200 não deve ultrapassar 2/3 da porcentagem que passa na peneira nº 40.

Os equipamentos básicos empregados durante a execução são: Pá carregadeira; caminhão basculante; caminhão tanque irrigador de água; Motoniveladora; vibro - acabadora; rolo compactado do tipo liso vibratório; rolo compactado pneumático de pressão regulável; compactadores portáteis manuais ou mecânicos (eventuais); duas réguas de madeira ou metal, uma de 1,20 e outra de 3,0m de comprimento; ferramentas manuais diversas.

A superfície a receber a camada de base de brita graduada deve estar totalmente concluída, perfeitamente limpa, isenta de pó, lama e demais agentes prejudiciais, desempenada e com as declividades do projeto, além de ter recebido prévia aprovação por parte da fiscalização. Eventuais defeitos existentes devem ser adequadamente reparados antes da distribuição da brita graduada.

A distribuição da brita graduada deve ser feita com vibro - acabadora, capaz de distribuir a brita graduada em espessura uniforme, sem produzir segregação, e de forma a evitar conformação adicional da camada.

A espessura da camada individual acabada deve ser de 0,20 m. Não sendo permitida a execução de camadas de base de brita graduada em dias de chuva.

A compactação da brita graduada deve ser executada mediante o emprego de rolos vibratórios lisos e de rolos pneumáticos de pressão regulável.

Nos trechos em tangente, a compactação deve evoluir partindo das bordas para o eixo, e nas curvas, partindo da borda interna para a borda externa. Em cada passada, o equipamento utilizado deve recobrir, ao menos, a metade da faixa anteriormente compactada. Durante a compactação, se necessário, pode ser promovido o umedecimento da superfície da camada mediante emprego de caminhão tanque irrigador de água.

A compactação deve evoluir até que se obtenha o grau de compactação igual ou superior a 100% em relação à massa específica aparentemente seca máxima, obtido no ensaio de compactação, conforme NBR 7182 (Solo ensaio de Compactação) na energia modificada.

A imprimação da camada de brita graduada deve ser realizada após a conclusão da compactação com emulsão asfáltica.

A camada de base será medida por metro cúbico do material compactado na pista dentro das dimensões do projeto.

Durante o controle geométrico não será permitido os seguintes fatores:

Para as larguras as tolerâncias individuais são de + ou - 10cm

Para as espessuras as tolerâncias individuais são de + ou - 2cm

Na verificação do desempenho longitudinal da superfície contida entre duas estacas (20 metros) não será permitida flecha superior a 1,5cm.

No resultado final a camada média executada deverá ser igual à espessura projetada.

No caso da espessura média executada for inferior ao projeto a diferença deve ser acrescida à camada de revestimento sem nenhum ônus para o órgão contratante.

No caso da espessura média executada for superior ao projeto a diferença não será deduzida da espessura do revestimento.

Para o controle da execução serão necessários os seguintes ensaios:

a) determinação do teor de umidade pelo método expedito da frigideira a cada 250 m² de pista, imediatamente antes da compactação; se o desvio da umidade em relação à umidade ótima for de no máximo de -2,0 % a +1,0 % pontos percentuais em relação ótima de compactação, o material pode ser liberado para compactação;

b) granulometria de amostras obtidas na pista durante o espalhamento, conforme NBR NM 248 (Agregados – Determinação da Composição Granulométrica), sendo 2 ensaios por jornada de 8 h de trabalho, com intervalo mínimo de 4 horas entre as amostragens, e sempre que ocorrerem indícios de variação da granulometria da mistura;

c) ensaio de compactação na energia modificada, conforme NBR 7182 (Solo – Ensaio de Compactação), de amostras coletadas na pista, sendo 1 ensaio sempre que a curva granulométrica da mistura se encontrar fora da faixa de trabalho;

d) determinação da umidade e da massa específica aparente seca in situ, conforme NBR 7185 (Determinação da Massa específica aparente in situ, com emprego de frasco de areia), e o respectivo do grau de compactação, imediatamente após a conclusão da camada, a cada 250 m², em pontos que sempre obedeçam à ordem: borda direita, eixo, borda esquerda, eixo, borda direita etc.; a determinação nas bordas deve ser feita a 60 cm delas. O grau de compactação deve ser obtido em relação aos valores obtidos no material apresentado pela empresa referente ao controle de produção da brita graduada, onde deve estar determinado a densidade seca máxima, conforme a NBR 7182 e o CBR e a expansão, conforme NBR 9895; excetuam-se os casos em que a curva granulométrica do material se encontrar fora da faixa de trabalho, quando se deve obter o grau de compactação em relação aos valores obtidos na alínea c deste item;

e) devem ser registrados os locais de aplicação da mistura, sempre associados às datas de produção, mediante controle de carga e descarga realizada pelos caminhões acompanhados dos respectivos ensaios de controle tecnológico.

6.6.1.4 Imprimação com Asfalto Diluído CM-30

De acordo com especificação DNIT 144/2012-ES.

Consiste em uma pintura com aplicação de material betuminoso sobre a superfície da base granular concluída, antes da execução do revestimento betuminoso, objetivando:

Conferir coesão superficial, impermeabilizar e permitir condições de aderência entre esta e o revestimento a ser executado.

Deverá ser aplicado na execução asfalto diluído de cura média do tipo CM-30. A taxa de aplicação do ligante deverá ser em média de 1,2 litros/m² considerando-se absorção máxima da camada em 24 horas sem deixar excesso na pista.

O ligante betuminoso não deve ser distribuído quando a temperatura ambiente for inferior a 10°C, ou em dias de chuva, ou quando a superfície a ser imprimada apresentar qualquer sinal de excesso de umidade.

Após a perfeita conformação geométrica da base, proceder à varredura da superfície, de modo a eliminar todo e qualquer material solto. Antes da aplicação do ligante betuminoso a pista deverá ser ligeiramente umedecida. A tolerância admitida para a taxa de aplicação do ligante betuminoso definida pelo projeto e ajustada no campo é de $\pm 0,2$ l/m².

Deverá ser imprimada a pista inteira em um mesmo turno de trabalho e deixada, sempre que possível, fechada ao tráfego. Qualquer falha na aplicação do ligante betuminoso deverá ser imediatamente corrigida.

Os equipamentos necessários à execução são:

- Equipamento de limpeza: Vassoura mecânica rotativa; compressor de ar; caminhão-pipa;
- Equipamento de transporte e estocagem de material: tanque para armazenamento do ligante asfáltico; tanque de depósito para água.
- Equipamento para aplicação de ligante asfáltico: caminhão espargidor de asfalto com barra de distribuição do tipo "circulação plena", tacômetro, termômetros.

Para todo o carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios:

- ensaio de viscosidade cinemática a 60°C (DNER-ME 151/94) – exigência mínima de 30 e máxima de 60;
- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol"(DNER – ME 004/94) a diferentes temperaturas para o estabelecimento da relação viscosidade x temperatura – exigência mínima de 75 e máxima de 150;
- ensaio de ponto de fulgor e combustão (vaso aberto Cleveland) – DNER – ME 148 – (exigência mínima de 38).

Deverão ser executados ensaios de destilação para cada 100 t de material que chegarem à obra. DNER – ME 012/94 – Asfalto diluído – destilação (exigência máxima de 25).

6.6.1.5 Pintura de Ligação com Emulsão Asfáltica RR-2C

De acordo com a especificação do DNIT 145/2012-ES. É a pintura asfáltica executada com função básica de promover a aderência ou ligação da superfície da camada pintada com a camada asfáltica a ser sobreposta.

Todo carregamento de material asfáltico que chegar à obra, deve apresentar o certificado de resultados de análise. Deve trazer também indicação clara da procedência, do tipo, da quantidade do seu conteúdo e da distância de transporte entre a fonte de produção e o canteiro de serviço. Todos os materiais utilizados devem satisfazer às especificações aprovadas pelo Deinfra-SC.

Para a emulsão asfáltica de cura média RR-2C, a taxa média de aplicação e de 0,50 l/m², acrescentando-se proporcionalmente água 0,50 l/m², de forma que a taxa total de emulsão e água sejam sempre iguais a 1,0 l/m². Deve ser observado, após o tempo de cura requerido, normalmente de 4 a 6 horas, qual o teor total de emulsão e água que não provocou escorrimento do ligante para os bordos e formou uma película superficial consistente, sem excessos ou deficiências.

Para todo o carregamento que chegar a obra deverão ser executados os seguintes ensaios:

- ensaio de viscosidade "Saybolt-Furol"(DNER – ME 004/94) – Exigência de 100-400 – um ensaio para cada 250 toneladas ou para todo o carregamento que chegar em obra;
- ensaio de sedimentação, % peso máximo – DNER-ME 006/00 – Exigência de 5– um ensaio para cada 250 toneladas;
- ensaio de peneiramento, % máxima retida, em peso – DNER – ME 005/94 – Exigência 0,10 – para todo o carregamento que chegar a obra;
- resíduo por evaporação, % mínimo, em peso –NBR 14376 – Emulsão asfáltica – Determinação do Resíduo Asfáltico por Evaporação – Método Expedito. Exigência de 62 – 67 - para todo o carregamento que chegar a obra.

6.6.1.6 Concreto Betuminoso Usinado a Quente (CBUQ)

As camadas estimadas de CBUQ – Faixa (C) neste projeto estão especificadas nas pranchas do Projeto de Pavimentação, e serão aplicadas nas áreas demonstradas no Projeto Geométrico e no Projeto de Pavimentação.

A composição da mistura deverá ser desenvolvida pela construtora, a qual deverá satisfazer os requisitos e tolerâncias de granulometria e percentuais de ligante a faixa solicitada em projeto e conforme normativa DNIT 031/2006.

O cimento asfáltico a ser empregado e o CAP-50/70.

As medições serão calculadas em toneladas, tendo como base às espessuras e larguras do projeto, considerando-se a densidade do material empregado, em média 2,4 t/m³.

Não será permitida a execução dos serviços, em dias de chuva. Todo o carregamento do ligante betuminoso que chegar à obra deverá apresentar certificado de análise além de trazer indicação clara da sua procedência, do tipo e quantidade do seu conteúdo e distância de transporte entre refinaria e o canteiro de serviço.

Equipamentos:

Caminhões para transporte do ligante. Devem possuir bomba de circulação e serpentina com isolamento térmico;

Depósitos para o cimento asfáltico, capazes de aquecer o ligante nas temperaturas especificadas e de evitar superaquecimento localizado. É necessário a instalação de agitadores mecânicos e um sistema de recirculação para o ligante, de modo a garantir a circulação e

homogeneidade, desembaraçada e continua do depósito ao misturador durante todo o período de operação;

Depósitos para agregados (Silos), obrigatoriamente cobertos;

Usina para misturas asfálticas a quente, com controle de poluição;

Caminhões basculantes;

Acabadora autopropelida;

Rolos compactadores pneumáticos e rolo metálico liso;

Ferramentas manuais e equipamentos acessórios.

Execução:

Sendo decorridos mais de sete dias entre a execução da imprimação e a do revestimento, deverá ser feita a pintura de ligação. A temperatura do cimento asfáltico conveniente é aquela na qual o asfalto apresenta uma viscosidade situada dentro da faixa de 75 e 150 segundos, "Saybolt-furol" (DNER-ME 004), indicando a viscosidade de 85 a 95 segundos. Entretanto a temperatura do ligante não deve ser inferior a 107°C e nem exceder a 117°C.

Os agregados devem ser aquecidos a temperatura de 10°C a 15°C, acima da temperatura do ligante betuminoso.

A produção deverá ser efetuada em usinas apropriadas.

O concreto betuminoso deverá ser transportado, da usina ao ponto de aplicação, nos veículos basculantes próprios para este serviço.

A distribuição do concreto betuminoso deve ser feita pelos equipamentos a compressão, constituídos de rolo pneumático e rolo metálico liso. Os rolos pneumáticos, autopropulsores, devem ser dotados de dispositivos que permitam a calibragem de variação da pressão dos pneus de 2,5 kgf/cm² a 8,4kgf/cm². O equipamento em operação deve ser suficiente para comprimir a mistura à densidade requerida até esta se encontrar em condições de operacionalidade.

Caso ocorram irregularidades na superfície da camada, estas deverão ser sanadas pela adição manual de concreto betuminoso, sendo esse espalhamento efetuado por meio de ancinhos e rodos metálicos.

Após a distribuição do concreto betuminoso, tem início a rolagem. Como norma geral, a temperatura de rolagem é a mais elevada que a mistura betuminosa possa suportar.

A compressão será iniciada pelos bordos, longitudinalmente, continuando em direção ao eixo da pista. Nas curvas, de acordo com a superelevação, a compressão deve começar sempre do ponto mais baixo para o mais alto. Cada passada de rolo deve ser recoberto na metade da largura rolada. A operação de rolagem perdurará até o momento em que seja atingida a compactação especificada.

Durante a rolagem não serão permitidas mudanças de direção e inversões bruscas de marcha, nem estacionamento do equipamento sobre o revestimento recém-rolado. As rodas do rolo deverão ser umedecidas adequadamente, de modo a evitar a aderência da mistura.

Controle de Característica da Mistura:

Deverão ser realizados ensaios Marshall com três corpos de prova de cada mistura, por cada jornada de oito horas de trabalho (DNER-ME 043/95 – Misturas betuminosas a quente – ensaio Marshall). O número mínimo de determinações por jornada de 8h de trabalho é cinco.

OBS: O controle tecnológico durante o período de execução será exercido por uma equipe de fiscalização, para que exerça rigoroso controle de liberação dentro das especificações deste projeto, sendo que para as dúvidas decorrentes de execução e os casos omissos neste manual sejam sanados pelas normas vigentes no DNIT (DNER) e ABNT.

6.6.2 PAVIMENTAÇÃO EM CONCRETO

A pavimentação em concreto será de dois tipos:

- As plataformas de concreto, que estão localizadas somente em frente aos abrigos ou pano contínuo, conforme detalhado no Projetos de Pavimentação.

- E as interfaces de encontro entre os dois pavimentos rígido (concreto) e flexível (asfalto), que terão uma configuração diferenciada conforme detalhado no Projeto de Pavimentação. Estas interfaces terão a finalidade de eliminar ou diminuir significativamente as patologias de encontro que ocorrem devido à propagação diferenciada de tensões axiais, em diferentes materiais.

6.6.2.1 Base – Concreto Compactado com Rolo – CCR

De acordo com a especificação da Norma do DNIT 056/2013 – ES.

Conforme detalhe e especificação do Projeto de Pavimentação. Para receber e transferir para a camada subsequente as tensões do pavimento de concreto, será executada uma camada de base em concreto compactado com rolo (CCR) com espessura de 0,10 m

É um concreto com consistência seca, compactado por meio de rolos compressores (concreto rolado), não armado.

O concreto rolado deverá ter sua composição estudada em laboratório, com materiais disponíveis na obra, determinando-se a umidade que permita obter o grau de compactação e a resistência à compressão exigidas pela Norma do DNIT 059/2004-ES.

O concreto deverá apresentar as seguintes características:

- CCR – 1,5 MPa a tração na flexão aos 28 dias / 5,0 MPa a compressão aos 7 dias;
- Índice VeBe, determinado conforme a norma DNIT 064/2004 – ME entre 25s e 35s;
- A dimensão mínima do agregado no concreto não deverá exceder 30mm;
- O grau de compactação deverá ser de GC \geq 98 %;
- O índice de vazios deverá ser nulo, após a compactação.

6.6.2.1.1 Execução

O concreto deverá ser usinado. Os agregados empregados no concreto, deverão ser estocadas convenientemente, não sendo permitida mistura prévia dos materiais. Deverá apresentar homogeneidade granulométrica.

6.6.2.1.2 Transporte

O transporte de concreto deverá ser feito por meio de equipamentos que não provoquem a segregação dos materiais. Os materiais misturados deverão ser protegidos por lonas, para evitar perda de umidade durante o transporte ao local de espalhamento.

6.6.2.1.3 Espalhamento

Será executado manualmente tomando-se cuidado para que se obtenha um bom nivelamento e um bom acabamento superficial da camada. A espessura da camada solta deverá ser tal que, após a sua compactação, seja atingida a espessura definida no projeto do pavimento.

Imediatamente antes do espalhamento, a superfície da sub-base deverá ser coberta com a película isolante e impermeável, podendo ser uma membrana plástica, flexível, com espessura entre 0,2mm a 0,3mm; ou papel do tipo "kraft" betumado, com gramatura mínima igual a 200g/m², contendo uma quantidade de cimento asfáltico de petróleo não inferior a 60g/m².

6.6.2.1.4 Compactação

A compactação deverá ser feita por rolo liso vibratório e placas vibratórias na compactação de cantos e bordas. O tempo decorrido entre a adição de água à mistura e o término da compactação deverá ser de no máximo duas horas.

A espessura da camada compactada deverá ser de 0,10m.

A umidade do CCR, deverá ser tal que se obtenha o índice VeBe de 25 \pm 5s no ensaio DNIT 064/2004 – ME. O grau de compactação do concreto, medido na pista conforme DNER- ME- 092/94, deverá ser igual ou superior a 98% da densidade máxima teórica do CCR.

6.6.2.1.5 Juntas de Construção e de Contração

Ao fim de cada jornada de trabalho deve ser executada uma junta transversal de construção, em local já compactado, com face vertical, por meio de corte no concreto recém compactado. As juntas transversais não devem coincidir com drenos ou outros elementos que venham a enfraquecer a seção.

As juntas longitudinais devem ser evitadas, para tanto, deve-se executar simultaneamente as faixas longitudinais previstas em projeto, complementando a totalidade da largura da plataforma composta por faixas contíguas.

Em casos excepcionais e com aprovação da fiscalização, quando necessárias, as juntas longitudinais podem ser executadas por meio de corte no concreto recém compactado. Em todos os casos, a junta longitudinal não deve situar-se abaixo das trilhas de rodagem do tráfego.

Na ocasião do reinício dos serviços, as faces das juntas de construção (transversais e longitudinais) devem ser umedecidas antes da construção das camadas adjacentes.

E também deverá atender a sistemática a ser adotada na execução de juntas de construção, conforme NORMA DNIT 056/2013-ES.

6.6.2.1.6 Cura

A superfície do concreto rolado deverá ser protegida imediatamente após o término da compactação, contra a evaporação de água por meio da aspersão contínua de água.

Durante o período de cura deverá ser interditado o tráfego até que o pavimento tenha resistência compatível para a solicitação de carga.

6.6.2.1.7 Controle de Execução

Deverá ser verificado o teor de umidade do CCR devendo ser feito a cada 100m³ de concreto produzido, devendo a amostra ser coletada na pista imediatamente antes da compactação. O desvio do teor de umidade, em relação à umidade definida no estudo de traço, deverá ser no máximo de 1 ponto percentual.

A granulometria da mistura do agregado deverá ser realizada a cada 2500 m² de concreto, com no mínimo uma determinação por dia, de acordo com a NBR NM 248/2003.

Resistência à compressão, a cada trecho de 2.500 m² deverão ser coletadas no mínimo 6(seis) números de amostras de concreto. O ensaio será feito de acordo com a norma NBR-5739.

Para determinar o Grau de Compactação, deverá ser feita uma amostra a cada 10 m de pista imediatamente após a compactação do concreto, determinando-se a massa específica aparente nestes pontos, de acordo com o método DNER 092/94.

6.6.2.1.8 Controle Geométrico

Após a execução de cada trecho de pavimento definido para inspeção, procede-se a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, de 20m em 20m ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

6.6.2.1.9 Critérios de Medição

O pavimento será medido em metros cúbicos de concreto, conforme a seção transversal do projeto.

6.6.2.2 Placa de Concreto Simples com Fibra de Polipropileno

De acordo com a especificação da norma do DNIT 047/2004-ES. É a camada do pavimento constituída por placas de concreto de cimento Portland, com aditivos de fibras de polipropileno, com as seguintes dimensões:

- Placa com 3,20 m x 5,00 m.
- Espessura da placa: 22 cm

O Concreto do pavimento deverá atender as seguintes características:

- Concreto com 4,5 MPa a tração na flexão aos 28 dias com fibra de polipropileno a uma taxa de 0,60 kg/m³.
- A resistência à tração na flexão será determinada em corpos de prova prismáticos, conforme os procedimentos constantes nas normas NBR 5738 e NBR 12142.
- Consumo mínimo de cimento - $C_{\min.}=320\text{kg/m}^3$
- relação água/cimento máxima: $A/C \leq 0,5 \text{ l/kg}$.
- abatimento, conforme NBR 7223: 70mm \pm 10mm
- relação água/cimento máxima: $A/C \leq 0,5 \text{ l/kg}$.
- a dimensão máxima do agregado no concreto deverá ser de 50mm;
- o teor de ar determinado conforme NBR NM 47: $\leq 0,5\%$;
- exsudação, medida conforme a norma NBR NM 102: $\leq 1,5\%$.

6.6.2.2.1 Equipamentos

Os principais equipamentos destinados à execução das placas de concreto do pavimento são:

- formas metálicas, para conter o concreto fresco, e servir como guia de movimentação das unidades de distribuição e adensamento do concreto, devendo ser montadas sobre rodas. A superfície que se apoia sobre o terreno terá no mínimo 20 cm de largura. As formas devem possuir, a intervalos máximos de 1 metro, dispositivos que garantam sua perfeita fixação ao solo e posterior remoção, sem prejuízo para o pavimento executado. O sistema de união das formas deve ser tal que permita uma ajustagem correta e impeça qualquer desnivelamento.
- distribuidora de concreto, regulável e com tração própria;
- bateria de vibradores de imersão, com diâmetro externo de no máximo 40mm, e régua vibratória, ambos com frequência igual ou superior a 60 Hz (3600 rpm);
- eixo rotor frontal;
- vibro-acabadora de bitola ajustável, com frequência de no mínimo 3500 vibrações/min;
- régua alisadora ou acabadora;
- perfil metálico tipo "T" para execução de juntas moldadas;

- máquina de serrar juntas com disco diamantado – para concreto;
- ponte de serviço de madeira, de rigidez suficiente para não fletir e de comprimento igual à largura da placa de concreto mais 50cm;
- rolo de cabo longo de alumínio;
- desempenadeira de madeira;
- régua para nivelamento, de madeira, de 3m de comprimento;
- Vassouras de fios de nylon, para acabamento superficial das placas;
- Ferramentas com pontas em cinzel, para limpeza das juntas;
- Compressor de ar comprimido com mangueira de 12m de comprimento e 12 mm de diâmetro, dispondo de bocal que possibilite direcionar o jato de ar para dentro da junta.
- desempenadeira de borda para acabamento de cantos das juntas moldadas.

6.6.2.2.2 Execução

1- Assentamento das Formas e Preparo das Concretagens

As formas deverão ser assentadas à camada subjacente e ficar suficientemente firmes, com base no alinhamento do eixo da pista. Deverão ser fixadas por ponteiras de aço, a cada metro, não permitindo assim o deslocamento da forma durante os esforços. O topo da forma deverá coincidir com a superfície de rolamento prevista, admitindo-se desvios altimétricos de até 3mm e diferenças planialtimétricas não superiores a 5mm com relação ao projeto. As formas devem ser untadas de modo a facilitar a desmoldagem.

2- Mistura, transporte, lançamento e espalhamento do concreto

O concreto será usinado devendo ser atendidas as condições estipuladas na norma NBR 7212.

O lançamento do concreto deverá ser feito, de preferência, lateralmente à faixa a executar.

O transporte do concreto, deverá ser feito por caminhão betoneira e o período máximo entre a mistura (a partir da adição da água) e o lançamento do concreto deverá ser de noventa minutos, sendo proibida a redosagem sob qualquer forma.

O espalhamento do concreto deve garantir uma distribuição homogênea, de modo a regularizar a camada na espessura a ser adensada.

3- Adensamento

Deverá ser feito pelos vibradores de imersão e pela régua vibratória.

Nos cantos das fôrmas devem ser aplicados os vibradores, de modo a corrigir deficiências de adensamento do concreto quando da vibração superficial pela régua vibratória.

A verificação da regularidade longitudinal da superfície deverá ser feita por meio de uma régua de 3m de comprimento.

Qualquer variação na superfície, superior a 5mm, seja uma depressão ou uma saliência, deverá ser corrigida de pronto, sendo as saliências cortadas e as depressões preenchidas com concreto fresco.

4- Acabamento do Concreto

Realizar imediatamente após o adensamento, a operação de acabamento, que consta, inicialmente, da passagem da régua acabadora em deslocamentos longitudinais, com movimentos de vaivém, em seguida deverá proceder-se ao acabamento final que será dado com vassouras de fios de nylon, que provocarão ranhuras na superfície da placa. Deve ser passada na direção transversal à faixa concretada. As ranhuras devem ser contínuas e uniformes ao longo da largura da placa.

5- Identificação das Placas

Todas as placas de concreto receberão um número de identificação impresso em um de seus cantos.

6.6.2.2.3 Execução das Juntas

Todas as juntas devem estar em conformidade com as posições indicadas em projeto, não se permitindo desvios de alinhamento superiores a 5 mm.

1- Juntas Transversais

As juntas transversais deverão ser retilíneas em toda sua extensão e perpendiculares ao eixo longitudinal do pavimento, salvo em situações particulares indicadas no projeto. Deverão ser executadas de modo que as operações de acabamento final da superfície possam processar-se continuamente como se as juntas não existissem.

A locação das seções onde serão executadas as juntas deverá ser feita por medidas topográficas, devendo ser determinadas as posições futuras por pontos fixos estabelecidos nas duas margens da pista, o, ainda, sobre as formas estacionárias.

Quando a junta é serrada deverá ser feito um plano para abertura das juntas, procedendo-se o corte no prazo de 6h a 48h do término da concretagem.

2- Juntas Transversais de Construção

Ao fim de cada jornada de trabalho, ou sempre que a concretagem tiver de ser interrompida por mais de 30 minutos, deverá ser executada uma junta de construção, cuja posição deve coincidir com a de uma junta transversal indicada no projeto.

No caso de impossibilidade do prosseguimento da concretagem até uma junta transversal projetada deverá ser executada, obrigatoriamente, uma junta transversal de construções de emergência, de tipo previsto no projeto.

3 - Barra de Transferência nas Juntas Transversais

Serão obrigatoriamente lisas e retas, com diâmetro e espaçamento e comprimento definidos no projeto.

O processo de instalação deverá garantir a sua imobilidade na adequada posição, mantendo-as paralelas à superfície acabada e ao eixo longitudinal do pavimento.

Estas barras deverão ter metade do comprimento mais 2 cm pintadas e engraxadas, de modo a permitir a livre movimentação da junta. Nas juntas de construção que não coincidem com uma junta de contração, a barra não terá trecho pintado e engraxado.

O capuz que recobre a extremidade deslizante da barra de transferência das juntas de dilatação deve ser suficientemente resistente, para não amassar durante a concretagem. A folga entre a extremidade fechada do capuz e a ponte livre da barra, estabelecida no projeto, deverá ser garantida durante a concretagem.

No alinhamento destas barras são admitidas as tolerâncias seguintes:

- o desvio máximo das extremidades de uma barra, em relação à posição prevista no projeto, será + ou - 1% do comprimento da barra;

- em pelo menos dois terços das barras de uma junta, o desvio máximo será de + ou - 0,7%.

As barras de aço utilizadas como barras de ligação devem ter o diâmetro, espaçamento e comprimento definidos no projeto (prancha 01/03) e estarem limpas e isentas de óleo ou qualquer substância que prejudique sua aderência ao concreto.

Estas barras com diâmetro de 25mm e com comprimento de 46 cm, deverão ter metade do comprimento mais 2cm pintados e engraxados, de modo a permitir a livre movimentação da junta.

6.6.2.2.4 Cura do Concreto

O período total de cura será de 7 dias. No período inicial de cura não será admitido qualquer espécie de trânsito. Deve ser aplicado a cura química com composto químico líquido que forme uma película plástica, 0,35l/m².

Após o período inicial da cura a superfície deverá ser coberta com material plástico, sendo que suas tiras devem ser sobrepostas em pelo menos 10cm.

6.6.2.2.5 Desmoldagem

As formas só poderão ser retiradas quando decorrerem pelo menos 12 horas após a concretagem. Durante a desmoldagem deverão ser tomados os cuidados necessários para evitar o esborcinamento dos cantos das placas.

6.6.2.2.6 Selagem de Juntas

O material de selagem só poderá ser aplicado quando os sulcos das juntas estiverem limpos e secos, empregando-se para tanto ferramentas com ponta em cinzel que penetrem na ranhura das juntas sem danificá-las, vassouras de fios duros e jato de ar comprimido.

O material selante deve ser cautelosamente colocado no interior dos sulcos, sem respingar na superfície e em quantidades suficientes para encher a junta sem transbordamento. Qualquer excesso deverá ser prontamente removido e a superfície limpa de todo material respingado.

6.6.2.2.7 Ensaios

Os corpos de prova deverão ser ensaiados após 28 dias, sendo a resistência à tração na flexão determinada nos corpos de prova prismáticos, conforme a NBR 12142.

6.6.2.3 Controle do Produto

Durante a execução de cada trecho de pavimento definido para inspeção, procede-se a relocação e ao nivelamento do eixo e dos bordos, de 20m em 20m ao longo do eixo, para verificar se a largura e a espessura do pavimento estão de acordo com o projeto.

Devendo ser aceito quando a variação na largura da placa for inferior a $\pm 10\%$ em relação à definida no projeto. A diferença entre a maior e a menor espessura da placa em obra seja de 1cm em relação a espessura da placa em projeto. Caso a espessura for inferior deverá ser feita revisão de cálculo deste projeto.

6.6.2.3.1 Controle de acabamento superficial

Após a conclusão de cada trecho de inspeção e autorização para tráfego, deverá este trecho ser avaliado quanto ao conforto e a suavidade ao rolamento, conforme a norma DNIT 063/2004-PRO.

O laudo deve atribuir ao trecho inspecionado, um conceito sobre a condição geral da estrutura e do comportamento da pavimentação, avaliando os aspectos de integridade, capacidade e regularidade superficial, resistência a derrapagem, potencial de hidroplanagem e outros. Somente será aprovado os trechos que obtiverem nota igual ou superior a 40.

Caso o trecho não seja aceito, a superfície do pavimento com acabamento ruim deverá ser demolida e refeita por conta da empresa CONTRATADA.

6.6.2.4 Critérios de Medição

O pavimento será medido em metros cúbicos de concreto, conforme seção transversal do projeto.

6.6.3 RESTAURAÇÃO E READEQUAÇÃO DA PISTA DE ROLAMENTO

Restauração e readequação da pista de rolamento. A nova configuração da pista de rolamento com revestimento asfáltico terá largura de 6,20 m, e estará limitado pelo lado direito pelo corredor de ônibus e pelo lado esquerdo pelo alinhamento do meio-fio.

6.6.3.1 Fresagem a Frio

Para a recuperação da qualidade adequada ao tráfego, se faz necessário a execução de fresagem total e parcial do pavimento da Rua São Paulo. A fresagem total do pavimento de CBUQ com espessura de 5 cm, terá início após a esquina da Rua Padre Kolb e seguirá até a Rua Ministro Calógeras, com largura de 3,50 m, contando a partir do corredor de ônibus, conforme representado na seção transversal 5-5 do Projeto de Pavimentação – prancha 01/03.

A fresagem parcial se dará no restante da pista de rolamento como etapa preliminar para a recuperação da pavimentação asfáltica.

Será fresado apenas uma camada do pavimento asfáltico por meio de processo mecânico a frio, sendo realizada através de cortes por movimento rotativo contínuo, seguido de elevação do material fresado para caçamba do caminhão basculante.

Deverá produzir uma superfície de textura aparentemente uniforme, sobre a qual o rolamento do tráfego seja suave. A superfície deve ser isenta de saliências diferenciadas, sulcos contínuos e outras imperfeições de construção, quando o pavimento permitir.

6.6.3.1.1 Equipamentos:

Os equipamentos básicos necessários para execução dos serviços são:

- a) máquina fresadora com as seguintes características:
 - capacidade mecânica e dimensões que permitam a execução da fresagem de maneira

uniforme, com dispositivos que permitam graduar corretamente a profundidade de corte;

- possuir comando hidráulico que permita variações na espessura de fresagem, com uma largura mínima de 0,20 m até a largura de 3,50;
 - capacidade de nivelamento automático e precisão de corte que permitam o controle de conformação da inclinação transversal para satisfazer o projeto geométrico;
 - dispositivo que permita a remoção do material cortado simultaneamente à operação de fresagem, com a elevação do material removido na pista para a caçamba do caminhão basculante;
 - os dentes do tambor fresador devem ser cambiáveis e permitir que sejam extraídos e montados através de procedimentos simples e práticos, visando o controle de largura de corte.
 - Dispositivo que permita a aspersão de água para controlar a emissão de poeira emitida na operação de fresagem
- b) caminhões basculantes;
 - c) vassouras mecânicas;
 - d) compressores de ar;
 - e) caminhão-tanque de água;
 - f) mini-carregadeiras;
 - g) retroescavadeira de pneus;
 - h) materiais de consumo: bits, jogos de dentes.

6.6.3.1.2 Execução

A remoção do pavimento asfáltico deve ser executada através de fresagem mecânica a frio do pavimento, com espessura de 5 cm e largura total da pista de rolamento.

O material resultante da fresagem deve ser imediatamente elevado para carga no caminhão e transportado para o local do bota-fora. Na ocorrência de placas de material de revestimento devido à variação de espessura da camada de revestimento a ser removida, deve-se aumentar a profundidade da fresagem para eliminação desses resíduos.

Durante a fresagem deve ser mantida a operação de jateamento de água, para resfriamento dos dentes da fresadora e controlar a emissão de poeira.

Para limpeza da área fresada, devem ser utilizadas vassouras mecânicas que disponham de caixa para recebimento do material e jateamento de ar comprimido.

6.6.3.1.3 Controle da Superfície Fresada

A superfície fresada deverá apresentar textura uniforme, sendo que os sulcos resultantes não devem ultrapassar a 0,5 cm.

6.6.3.1.4 Controle de Desempenho da Superfície Fresada

Controle de Execução

Deve ser verificado o seguinte:

- textura rugosa e uniforme da superfície fresada;
- ausência de desníveis entre uma passada e outra do equipamento;
- desempenho da superfície (controle da declividade transversal de projeto);

A superfície fresada não deve apresentar falhas no corte decorrentes de defeito nos dentes e depressões;

E também a sistemática a ser empregada no controle da execução, verificação do produto, condições de conformidade e não-conformidade da NORMA DNIT 159/2011-ES (Pavimentos Asfálticos - Fresagem a frio).

6.6.3.1.5 Controle da Espessura Fresada

Deve-se medir a espessura da fresagem a cada passada, admitindo-se variações de mais ou menos 0,5 cm em relação à profundidade indicada no projeto.

6.6.3.1.6 Aceitação do Controle

Os serviços são aceitos desde que atendam às tolerâncias de desempenho da superfície fresada, espessura e textura da superfície.

6.6.3.1.7 Controle Ambiental

Os procedimentos de controle ambiental referem-se à proteção de corpos d'água, da vegetação lindeira e da segurança viária. Os seguintes procedimentos devem ser observados na execução da fresagem do pavimento:

- a) Devem ser implantadas as sinalizações de alerta e de segurança de acordo com as normas pertinentes aos serviços;
- b) Deve ser proibido o tráfego desnecessário dos equipamentos fora do corpo da estrada para evitar danos desnecessários à vegetação e interferências na drenagem natural;
- c) As áreas destinadas ao estacionamento e manutenção dos veículos devem ser devidamente sinalizadas, e localizadas de forma que os resíduos de lubrificantes ou combustíveis não sejam carregados para os cursos d'água. As áreas devem ser recuperadas ao final das atividades;
- d) Todos os resíduos de lubrificantes ou combustíveis utilizados pelos equipamentos, seja na manutenção ou operação dos equipamentos, deverão ser recolhidos em recipientes adequado e dado a destinação apropriada;
- e) Caso o material fresado não venha a ser utilizado na execução de novos serviços e venha a ser estocado, deve-se nivelar o terreno do estoque, de modo permitir a drenagem conveniente da área e a retirada do material fresado quando necessário.
- f) É obrigatório o uso de EPI, equipamentos de proteção individual, pelos funcionários.

6.6.3.1.8 Medição

O serviço deve ser medido em volume (m³) de fresagem asfáltica. O volume é calculado multiplicando-se a extensão obtida a partir do estaqueamento pela largura da seção transversal vezes espessura de 5cm dos locais efetivamente fresados.

6.6.4 PINTURA DE LIGAÇÃO COM EMULSÃO ASFÁLTICA RR-2C

De acordo com a especificação do DNIT 145/2012-ES.

A pintura de ligação tem por finalidade ligar um pavimento existente com a nova camada asfáltica, através da aplicação de uma fina camada de emulsão (a qual não precisa penetrar na camada velha).

A camada asfáltica só poderá ser lançada após a ruptura da Emulsão. Tem que ser dado tempo para a água evaporar, antes de a camada asfáltica ser lançada. Caso a aplicação fique desuniforme (área com diferentes taxas de aplicação) podem-se usar rolos de pneus, a fim de se obter uma uniformidade de cobertura (desde que a Emulsão seja fresca). Esta rolagem minimizará a possibilidade de excesso de pintura em áreas localizadas, as quais mais tarde poderão escorregar ou exsudar.

A taxa média de aplicação e de 0,50 litros por metro quadrado.

Os sistemas de aplicação, medição e controle tecnológico têm características semelhantes à imprimação. Tendo todos os seus métodos definidos no manual de pavimentação do DNER, 1996.

6.6.4.1 Objetivo

Esta descrição tem por objetivo especificar os materiais empregados, ao procedimento de execução e ao controle de qualidade da pintura asfáltica sobre o pavimento existente, visando promover a aderência entre as camadas (pavimento existente e o C.B.U.Q.).

Para evitar a superposição ou excesso de material nos pontos inicial e final das aplicações, deverá ser colocado faixas de papel transversalmente a pista, de modo que o material betuminoso inicie e encerre da saia da barra de distribuição sobre essas faixas, as quais a seguir serão retiradas. Qualquer falha na aplicação do material betuminoso deve ser imediatamente corrigida.

6.6.4.2 Medição

A pintura de ligação será medida através da área executada, em m². O pagamento dos serviços de imprimação será feito com base nos preços unitários contratuais e em conformidade com a medição dos serviços executados. Neste preço deverá estar incluído todo o serviço, armazenamento, instalações, material asfáltico, equipamentos, ferramentas e mão de obra necessárias para à execução dos serviços.

6.6.5 RECAPEAMENTO COM CONCRETO BETUMINOSO USINADO A QUENTE (CBUQ) – FAIXA(C)

Compreende a mistura asfáltica executada em usina apropriada, composta de agregados minerais e cimento asfáltico de petróleo, espalhada e comprimida a quente.

Será executada uma camada com espessura de 0,05m, de recapeamento asfáltico em toda a extensão da pista de rolamento e nas esquinas das ruas transversais a Rua São Paulo, conforme representado no projeto geométrico.

A composição da mistura deverá ser desenvolvida pela construtora, a qual deverá satisfazer os requisitos e tolerâncias de granulometria e percentuais de ligante a faixa solicitada em projeto e conforme normativa DNIT 031/2006-ES.

O cimento asfáltico a ser empregado e o CAP-50/70.

A distribuição do CBUQ será efetuada por acabadora automotriz, capaz de espalhar e confrontar a mistura ao alinhamento, cotas e abaulamento requeridos pelo projeto.

A compressão da mistura asfáltica será efetuada por rolos pneumáticos e rolos compressores de rodas metálicas lisas tipo Tandem. As demais especificações seguem as normas do manual de pavimentação do DNER.

As medições serão calculadas em toneladas, tendo como base às espessuras e larguras do projeto, considerando-se a densidade do material empregado, em média 2,4 ton/m³.

6.6.5.1 Equipamento e execução

Todo o equipamento, antes do início da execução da obra, deverá ser examinado pela fiscalização e estar em perfeitas condições de funcionamento. Os serviços de regularização ou reperfilagem serão executados nos segmentos de ruas ou trechos indicados no projeto. A execução constará da descarga de CBUQ em pequenos montes, no centro de uma faixa de tráfego, sobre o pavimento existente previamente preparado com a limpeza e com a aplicação da pintura de ligação, o espalhamento deste material com motoniveladora ao longo de cada faixa de tráfego por vez, após o espalhamento do CBUQ, o mesmo será compactado com rolo de pneus de pressão e rolo tandem.

6.6.5.2 Medição

Os serviços de recapeamento com CBUQ serão medidos em toneladas de massa aplicada. O pagamento da mistura betuminosa será de acordo com a medição referida anteriormente e de acordo com o preço unitário contratual. Neste preço deverão estar incluídos todos os agregados, inclusive o preparo da mistura, transporte, espalhamento e a compressão da mistura, toda a mão de obra e encargos sociais, equipamentos, ferramentas e eventuais relativos aos serviços, assim como todo o transporte de agregados e do material betuminoso dos tanques de estocagem à pista.

6.7 MEIOS-FIOS

Chama-se meio-fio o conjunto de guias retas ou curvas, assentadas e alinhadas ao longo dos bordos da pista.

- Será fabricado com concreto, respeitando a mesma dosagem de fabricação dos blocos.
- Todas as peças serão submetidas à cura, convenientemente conservadas à sombra e ao abrigo de variação de temperatura, continuamente irrigada durante, pelo menos, os primeiros 4 dias sucessivos à moldagem.
- As peças não serão removidas e transportadas ao lugar de assentamento antes do decurso de 10 dias, nem usadas antes de 30 dias.

6.7.1 PROCESSO DE ASSENTAMENTO

Deverá ser aberta uma vala para o assentamento da guia ao longo do subleito preparado obedecendo ao alinhamento, perfil e dimensões estabelecidas no projeto.

O fundo da vala deverá ser regularizado e em seguida apiloado.

Após o assentamento procede-se ao nivelamento das peças, devendo-se sempre conferir o prumo.

O ajustamento entre uma peça e outra será feito com argamassa de cimento e areia (traço 1:3), sendo que as juntas não deverão possuir mais que 1,5 cm.

As guias a serem assentadas não deverão apresentar falhas nem depressões, com chanfro voltado para o pavimento.

Em frente aos acessos de garagens deverá ser feito rebaixo do meio-fio, na extensão indicada no projeto geométrico, sendo que a junção das peças ao nível do passeio com as rebaixadas deverá ser feita com peças de meio fio, assentadas inclinadas de modo a formar a junção entre os dois níveis.

6.8 PAVIMENTAÇÃO DOS PASSEIOS

O pavimento das calçadas e passeios serão em concreto estrutural fck 25 Mpa, espessura de 7cm, com juntas serras em quadros de 2x2m. Será armado com tela de aço com malha de 10 x

10 e diâmetro de 5 mm, sendo executados sobre lastro de brita espessura de 5 cm, sobre o terreno natural compactado com placa vibratória. As larguras dos passeios serão definidas conforme o projeto geométrico.

O reforço do concreto estrutural e da tela de aço é necessário para dar maior resistência às calçadas, por conta da utilização das mesmas para acesso aos imóveis e aos estacionamentos comerciais, já que a lei complementar municipal 391/2013 permite o rebaixamento total do meio-fio dos imóveis comerciais e prestadores de serviços.

Será realizado acabamento em alisamento com equipamento mecânico, de forma a garantir sua homogeneidade e superfície plana.

Observação: O passeio deverá ser antiderrapante, não podendo ser polido e nem queima do cimento.

A faixa de serviço que compõem um dos elementos das calçadas tem por finalidade a instalação de rebaixo para acesso de veículos, suportes de sinalização, defensas, postes, caixas e paisagismo.

Nos trechos da faixa de serviço que dão acesso aos imóveis, serão instalados os rebaixos para acesso de veículo conforme largura definida em projeto e instaladas entre as interfaces da área de circulação do passeio e o corredor de concreto, e ajustados conforme acessos aos imóveis

6.8.1 ACESSIBILIDADE

Serão instalados nas calçadas rebaixos acessíveis com instalação de elementos em piso podotátil, conforme NBR 9050, para PCD (Pessoas com Deficiência) nos pontos de travessia, alinhamentos dos terrenos baldios, entradas dos comércios, estacionamento de veículos (nos recuos das edificações), ver detalhes em Projeto de Obras Complementares.

6.8.1.1 Piso Podotátil

Utilizar piso tátil direcional ou alerta de concreto $e=6$ cm e resistência de 35 Mpa (comprovado através de laudo técnico), o qual deverá ser assentado sobre lastro de brita, além de atender as especificações das normas da ABNT (NBR 9781/2013).

Medição: em metros quadrados de área pavimentada dos passeios.

6.8.2 EQUIPAMENTOS DE USO PÚBLICO

Ao longo das calçadas serão instalados equipamentos de uso público, como placas de identificação das ruas, defensas (baliza metálica) e pontos de ônibus com bicicletários, os detalhamentos e as especificações destes equipamentos estão contidos no Projeto de Obras Complementares.

Todos os elementos de usos públicos existentes nas calçadas, como elementos de inspeção e manutenção de concessionárias de eletrificação, telefonia, água e esgoto, devem ser readequados à nova condição projetada.

6. 8. 2. 1 Projeto Abrigo de Passageiros

Os abrigos de passageiros são estruturas metálicas que servem para proteger os usuários do Sistema Integrado de Transporte Coletivo, das intempéries proporcionando um mínimo de conforto no período de espera até a chegada do ônibus.

Fundações

A sinalização vertical é composta pela instalação de placas de sinalização instaladas na faixa de serviço dos passeios posicionadas em função da necessidade imposta pelo sistema viário em que a citada via encontra-se inserida, conforme demonstra o projeto.

Serão executadas estacas de concreto a trado com diâmetro de 20cm e comprimento de 2,00m.

Sobre as estacas serão executadas sapatas em concreto e nelas embutidos tubos guia metálicos tubulares 110x110x3,00mm que servirão de encaixe para as colunas metálicas da estrutura.

ESPECIFICAÇÃO:

- **Concreto estrutural;**
- **Tubo metálico 110x110x3,00mm**

Estrutura Metálica

O projeto arquitetônico fornecerá todas as informações referentes à estrutura metálica quanto ao tipo de aço, soldas, dimensões das chapas e perfis, parafusos utilizados, contraventamentos

e outras informações necessárias para a perfeita análise do projeto e execução na obra.

Empregar em toda a estrutura metálica aço galvanizado a fogo, e quando optado por acabamento com pintura, aplicar um fundo para galvanização e pintura eletrostática a pó.

Nos pontos onde for necessário executar solda (na obra) após a galvanização, deverão ser tomados todos cuidados, indicados na especificação e projeto da estrutura de modo a evitar problemas com corrosão futura. Aplicar Composto de Galvanização a frio com pincel ou pistola, nos pontos de solda executados após a galvanização.

Este é um serviço de engenharia especializado, sendo que, o projetista é o fabricante e o montador, isto é, realiza as três etapas fundamentais da obra metálica. Assim, deve-se haver apresentação dos projetos para aprovação da FISCALIZAÇÃO.

Empregar estrutura de aço galvanizado zincado a fogo.

O CONSTRUTOR deverá apresentar à FISCALIZAÇÃO, um cronograma de fabricação, para decisão das prioridades. A FISCALIZAÇÃO terá acesso à linha de fabricação para acompanhamento e verificação deste cronograma, que se entende por:

- a) certificado de qualidade do aço empregado;
- b) tipo do aço;
- c) tipo de eletrodos empregados na solda;
- d) dimensões de chapas e perfis empregados na construção;
- e) verificação da formação de fissuras na execução de perfis de chapa dobrada;
- f) controle das tolerâncias de projeto;
- g) limpezas das soldas e carepas, e jateamento pré-pintura;
- h) pintura e materiais de pintura empregados.

O CONSTRUTOR apresentará à FISCALIZAÇÃO um plano de montagem, no qual serão observados os seguintes itens:

- a) cronograma de entrega dos componentes na obra e seu plano de estocagem;
- b) plano de pintura final, no canteiro;
- c) listagem de equipamentos de montagem, ferramentas e equipo de transporte;
- d) plano de segurança do trabalho;

Durante a montagem, a FISCALIZAÇÃO deverá observar:

- e) correta colocação dos elementos, tendo em vista os desenhos de montagem do CONSTRUTOR;
- f) nivelamento das bases de assentamento das colunas, só liberando as mesmas para montagem quando estiverem de acordo com o projeto;
- g) nivelamento do topo das colunas, antes de receberem a estrutura da cobertura, e verificação da verticalidade das mesmas;
- h) que os parafusos indicados com tensão de aperto, estejam corretos;
- i) impedir o uso de maçarico para consertos na obra, devendo as estruturas ou partes não corretas, serem devolvidas imediatamente para a fabricação;
- j) novos furos na estrutura só serão permitidos com uso de furadeira manual, e com o aval da FISCALIZAÇÃO, para impedir enfraquecimento da estrutura.

Projeto Estrutura do Abrigo de Passageiros

Toda a estrutura do abrigo de passageiros será em estrutura metálica em aço galvanizado a fogo, tubular quadrado 100x100x3,00mm.

A estrutura da cobertura também será metálica galvanizada a fogo, em perfil quadrado 100x50x3,00mm.

ESPECIFICAÇÃO:

- **Tubos metálicos galvanizados a fogo, perfil quadrado 100x100x3,00mm;**
- **Tubos metálicos galvanizados a fogo, perfil quadrado 100x50x3,00mm;**
- **Tubos metálicos galvanizados a fogo, circulares diâmetro 7,5cm;**

Cobertura

A cobertura será com telha em aço galvanizado pré-pintada na cor branca, composta por uma chapa superior trapezoidal, um núcleo de poliuretano com espessura de 30mm e na parte inferior uma chapa plana, também pré-pintada na cor branca, apoiada sobre estrutura metálica.

O sistema de pré-pintura das telhas deve ser contínuo em bobinas, com camada exterior de no mínimo 25 micrometros (5 m de primer epóxi anti-corrosivo e 20 m de acabamento em poliéster), interna de 15 micrometros (5 m de primer epóxi anti-corrosivo e 10 m de acabamento em poliéster), apresentando boa resistência a corrosão, resistência aos raios ultra violetas e

durabilidade externa, flexibilidade e deformabilidade.

Quando a camada inferior (interna) estiver também exposta ao ambiente agressivo e assim for indicado deverá também ter a pintura com camada de 25 micrometros. As telhas serão parafusadas por meio de parafusos cadmiados autoatarraxantes, protegidos por arruelas e massa de vedação em borracha sintética. A colocação das telhas será da calha para a cumeeira, devendo haver um recobrimento lateral mínimo, conforme especificação técnica do fabricante. Cada telha deverá ter ao menos dois pontos de fixação por linha de apoio.

Conforme o caimento da telha definido em projeto, quando for o caso a telha deverá ter o comprimento total da água sem recobrimento transversal.

A cobertura dos abrigos de passageiros será feita com telha metálica termoacústica, com núcleo de poliuretânico, pré-pintada na cor branca, com superfície superior trapezoidal e inferior plana.

ESPECIFICAÇÃO:

- **Placas cimentícias maciças espessura de 10mm;**
- **Telha metálica termoacústica trapezoidal com núcleo poliuretânico esp. 30mm;**
- **Telha metálica ondulada espessura 0,43cm**

Vidros

O vidro plano pode ser de dois tipos o float e o impresso. O vidro float é um vidro plano transparente, incolor ou colorido, com espessura uniforme e massa homogênea. É o vidro ideal para aplicações que exijam perfeita visibilidade, pois não apresenta distorção óptica, e possui alta transmissão de luz.

Constitui a matéria-prima para processamento de todos os demais vidros planos, sendo aplicado em diferentes segmentos e pode ser: laminado, temperado, curvo, serigrafado e usado em duplo envidraçamento.

Nos abrigos de passageiros deverão ser aplicados fechamentos laterais e posteriores com vidro temperado incolor com espessura de 10mm e nas dimensões indicadas em projeto arquitetônico. A fixação será feita por baguetes metálicos em perfil U 1/2" fixado com parafuso inox.

Os serviços de vidraçaria serão executados rigorosamente de acordo com a NBR 14698/2001 (ABNT):

- O corte dos vidros deverá ser limpo e sem lascas, todos os vidros que apresentarem sinais de ruptura deverão ser eliminados.

- Os vidros não deverão receber, quando no canteiro de obras ou por ocasião de movimentação posterior, projeções de cimento ou de pintura silicosa (em caso de projeção acidental, limpá-los imediatamente), bem como jatos de faíscas ou respingos de solda, que atacariam superficialmente o vidro, inutilizando-o.

- Por ocasião da limpeza, especialmente no final da obra, tomar cuidado quanto aos riscos de arranhões provocados por poeira abrasiva (cimento, areia, etc.).

- Além das prescrições anteriores, o vidro deve ter suas dimensões determinadas em função das dimensões do fundo no rebaixo do perfil e das folgas a adotar, tendo em vista a tolerância dos caixilhos.

Em todos os vidros deverá ser aplicada película de segurança incolor, a fim de evitar o estilhaçamento do mesmo em caso de quebras. Para otimização dos serviços de montagem, estas películas deverão ser aplicadas antes da montagem do vidro na estrutura do abrigo.

Para os abrigos de passageiros, utilizar vidro temperado incolor com espessura de 10mm nos fechamentos laterais e posterior.

Aplicar película de segurança incolor em todos os vidros.

Todos os vidros deverão ser fixados a estrutura do abrigo através de baguetes metálicos.

ESPECIFICAÇÃO:

- **Vidro temperado incolor esp. 10mm;**
- **Película de segurança incolor.**

Pintura

Os serviços de pintura deverão ser executados dentro da mais perfeita técnica. As superfícies a pintar serão cuidadosamente limpas e convenientemente preparadas para o tipo de pintura a que se destinam. Deverão ser tomadas precauções especiais no sentido de evitar salpicaduras de tinta em superfícies não destinadas à pintura, como vidros e ferragens de esquadrias.

As tintas utilizadas deverão atender as normas da ABNT, NBR 14.192 - Determinação do Poder de Cobertura de Tinta Seca, NBR 14.943 – Determinação do Poder de Cobertura de Tinta Úmida e NBR 15.078 – Determinação do Poder da Resistência à Abrasão Úmida sem Pasta Abrasiva

Os elementos metálicos da estrutura apenas com o acabamento galvanizado a fogo, todos estes receberão inicialmente fundo anticorrosivo para pintura, para então serem pintados com pintura eletrostática fosca em cor a ser definida e/ou especificada em projeto.

Elementos metálicos pintados com pintura eletrostática fosca em cor a ser definida

ESPECIFICAÇÃO:

- **Fundo anticorrosivo;**
- **Pintura eletrostática fosca.**

Diversos (Equipamentos, Mobiliário e Pavimento)

- **GUARDA CORPO:** será em aço galvanizado tubular com diâmetro de 89,0 x 3,00mm.

- **BANCO METÁLICO:** será instalado na parte interna do abrigo, conforme indicado no projeto arquitetônico com dimensões de 25cm de largura, altura de 44cm e comprimento variável. O banco será apoiado em estrutura metálica tubular, composta por tubos de aço galvanizado a fogo com pintura a pó e chapas perfuradas também em aço galvanizado que deverão ser parafusadas na estrutura tubular. Toda a estrutura do banco deverá ser chumbada em sapatas de concreto de 10x30cm.

- **LIXEIRAS:** cada abrigo contará com uma lixeira com dimensões de 60x20x40cm (modelo 01) e 40x20x40cm, feitas com chapas de aço inox perfurada. Essas lixeiras deverão ser fixadas por meio de parafusos na estrutura metálica do abrigo conforme detalhe em projeto.

- **PAVIMENTAÇÃO:** - Deverá ser executado calçada em concreto armado com fck 25mpa em toda a projeção interna dos abrigos até o meio fio da via, conforme detalhes específicos. Prever ainda a colocação de piso podotátil de alerta e direcional conforme indicações e especificações de projeto.

ESPECIFICAÇÃO:

- **Guarda corpo aço galvanizado tubular diâmetro 89mm;**
- **Banco com estrutura em tubos de aço galvanizados a fogo com pintura a pó e chapas perfuradas em aço galvanizado espessura 1,00mm;**
- **Lixeiras em chapas perfuradas de aço inox espessura 1,00mm;**
- **Base para banco em concreto;**
- **Calçada em concreto armado alisado com fck 25MPA;**
- **Piso podotátil de alerta e direcional.**

6.8.3 CICLOVIA E CICLOFAIXAS

A ciclovia será compartilhada com o passeio conforme representada em Projeto Geométrico. Nos trechos em que será instalada ciclofaixas no nível da pista de rolamento, estas devem ser delimitadas por linha de tachões refletivos e de sinalização específica definida nos Projetos de Sinalização e no Projeto de Obras Complementares.

6.9 PAISAGISMO

6.9.1 CANTEIROS

A grama será obtida em placas de (40 x 50 x 5cm) incluindo o solo enraizado. A aplicação nos canteiros será feita sobre uma camada de terra adubada de modo que as placas de grama cubram total e uniformemente a superfície.

6.9.1.1 Preparo de Superfície

Para que se inicie o serviço de plantio de grama, será necessário fazer um aterro de 23cm e então preparar manualmente a área, com a remoção de terra solta e regularização da superfície que receberá o revestimento vegetal.

Após o preparo da área, a mesma deverá receber uma camada de 5cm de material drenante e em seguida uma camada de terra adubada, com acidez a alcalinidade apropriadas.

6.9.1.2 Aplicação da Grama

À medida que as placas forem sendo implantadas, deverão ser irrigadas periodicamente, objetivando o crescimento e fixação definitiva da grama. As placas deverão ser assentadas de tal forma que as juntas sejam unidas o mais estreitamente possível e de forma alternada umas às outras, especialmente no sentido do escoamento das águas pluviais.

A área gramada deverá ser recoberta por aproximadamente 2 cm de terra vegetal, sendo em seguida rastelada e compactada com soquete de madeira.

6.9.1.3 Manutenção e Reparos

A área plantada deverá sofrer manutenção até que ocorra a pega total da grama, o que incluirá:

- replantio da grama;
- adubação adicional;
- eliminação de ervas daninhas e pragas.

Decorridos 3 meses do término dos serviços, deve-se executar o primeiro corte e a erradicação de pragas do gramado, sendo que o produto resultante desses serviços deve ser removido para local.

Durante os seis meses, a contar da data de recebimento da obra, a Executora será responsável pela sobrevivência da grama, e se surgirem locais onde a grama não tenha pego deve-se repor a grama necessária.

6.9.1.4 Plantio de Árvores

Serão plantadas três espécies de árvores nativas, conforme especificado no Projeto Ambiental e Paisagismo. Sendo no total 41 mudas com altura de 2m cada, em cavas de 80x80x80cm, estando locadas no Projeto Geométrico.

6.10 SINALIZAÇÃO DE TRÂNSITO

O projeto de sinalização da Rua foi desenvolvido segundo as orientações e recomendações preconizadas no Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito - CONTRAN/DENATRAN, aprovado pela Resolução nº 243, de 22 de junho de 2007 - Sinalização Vertical de Advertência – Volume II, Resolução nº180, de 26 de agosto de 2005 – Sinalização Vertical de Regulamentação – Volume I, Resolução nº236, de 11 de maio de 2007 – Sinalização Horizontal – Volume IV. E em acordo com as normas (NBR) da ABNT que tratam do assunto.

O projeto de sinalização horizontal definiu os dispositivos empregados como, dimensão de largura e extensões de faixas.

O projeto contempla também a necessidade de implantação de tachões refletivos, dispositivo de grande importância na segurança, canalizando com eficiência o tráfego da via.

Quanto à sinalização vertical, o projeto definiu as dimensões de placas e suas respectivas localizações garantindo uma maior fluidez, segurança e conforto tanto ao usuário da via como ao usuário do sistema de tráfego local.

Quanto ao emprego de materiais, tanto na Sinalização Vertical quanto na Horizontal, deve estar de acordo com Normas da A.B.N.T. para chapas, estruturas de sustentação, tintas, películas e dispositivos auxiliares (tachas e elementos refletivos).

As estruturas de suporte de placas e painéis, suspensos ou posicionados lateralmente à via, devem ser construídas de modo a sustentar permanentemente os sinais em posição adequada e a serem resistentes às solicitações de carga devido ao peso próprio e à ação de ventos e ainda a atos de vandalismo. Deve ser também, objetivo de preocupação, evitar que esse suporte transforme em elementos que possam vir a ser ou oferecer perigo aos usuários.

6.10.1 ESPECIFICAÇÕES DA SINALIZAÇÃO DE REGULAMENTAÇÃO

As placas de regulamentação deverão ser confeccionadas em chapa metálica zincada (NBR – 11904), bitola nº 18, na forma de disco com 0,50m de diâmetro e as placas de parada obrigatória, cuja forma é octogonal, com lados de 0,31 m.

A pintura das placas deverá ser por sistema contínuo e cura a temperatura de 350 °C, com tratamento a base de cromo e fósforo e pintura com 05(cinco) micra de primer epóxi, mais 20 (vinte) micra de poliéster, nas cores BRANCA ou VERMELHA (para as placas de "PARE") na face principal e de PRETO-FOSCO no verso da placa.

Finalmente serão aplicadas películas refletivas de micro-esferas, tipo "SCOTHLITE FLAT-TOP", grau técnico pelo sistema de termo-vácuo, para formação de módulos, números, símbolos e letras nas cores preto, vermelho e branco que cada tipo exige.

A implantação das placas se fará em postes em ferro galvanizado 1½" x 3 metros com trava anti-giro furação para fixação da placa vedada na parte superior com acessórios como, porcas, arruelas e parafusos galvanizados.

6.10.2 ESPECIFICAÇÃO DA SINALIZAÇÃO DE ADVERTÊNCIA

As placas de advertência deverão ser confeccionadas chapas metálicas zincadas (NBR-11904), bitola nº 18, na forma de um losango de lados iguais a 0,50m nas áreas urbanas.

A pintura das placas deverá ser por sistema contínuo e cura a temperatura de 350 °C, com tratamento a base de cromo e fósforo e pintura com 05(cinco) micra de primer epóxi, mais 20 (vinte) micra de poliéster, na cor AMARELA na face principal e de PRETO-FOSCO no verso da placa. Finalmente serão aplicadas películas refletivas de micro-esferas, tipo "SCOTHLITE FLAT-TOP", grau técnico pelo sistema de termo-vácuo, para formação de módulos, números, símbolos e letras na cor PRETA que cada tipo exige.

A implantação das placas se fará em postes em ferro galvanizado 1 ½" x 3 metros com trava antigiro furação para fixação da placa vedada na parte superior, e acessórios como, porcas, aruelas, parafusos galvanizados.

6.10.3 SINALIZAÇÃO HORIZONTAL

6.10.3.1 Pintura Horizontal C/Termoplástico-3 Anos Tinta

Compreende:

A pintura das faixas de pedestre, dos símbolos e legendas aplicadas sobre o revestimento da via, obedecendo ao projeto e atender as condições de segurança e conforto. A pintura é composta por ligantes, pigmentos, aditivo e microesferas de vidro. As microesferas de vidro são constituídas de partículas esféricas de vidro de alta qualidade, do tipo soda-cal.

Efetuar a aplicação de microesferas classificadas como:

- Tipo I B, (Premix) as quais são incorporadas às tintas antes da sua aplicação, fornecendo retrorrefletorização somente após o desgaste da superfície aplicada, quando se tornam expostas;

- Tipo II (Drop-on) - aplicadas concomitantemente com o material termoplástico de modo a permanecer na superfície da película aplicada, fornecendo retrorrefletorização imediata.

A retrorrefletorização inicial mínima recomendada, em milicandelas por lux por metro quadrado, deverá para sinalização definitiva: 250 mcd.m-2 .lx-1, para cor branca e 150 mcd.m-2 .lx-1, para cor amarela.

A fase de aplicação engloba as seguintes etapas:

- Pré-Marcação consiste nos alinhamentos dos pontos, locados pela topografia, pela qual o operador de máquina irá se guiar para aplicação do material.

- Pintura consiste na aplicação do material por equipamentos adequados de acordo com alinhamento fornecido pela pré-marcação e pelo projeto de sinalização.

- O material deverá ser aplicação em superfície limpa, seca e isenta de detritos, óleos ou outros elementos estranhos, como também obedecer às dimensões e linearidade das faixas e sinais;

- As tintas devem ser misturadas, de forma a garantir a boa homogeneidade do material.

O termoplástico deve ser fundido a uma temperatura ente 180°C e 200°C e agitado permanentemente para obter uma consistência uniforme durante a aplicação.

6.10.3.2 FORNECIMENTO E COLOCAÇÃO DE TACHÃO REFLETIVO BIDIRECIONAL

O fornecimento e implantação de tachões. Antes de iniciar os serviços de implantação dos tachões refletivos, deverá ser executada a pré-marcação, seguindo as distâncias e dimensões constantes no projeto de sinalização horizontal.

Os materiais aplicados deverão atender as exigências mínimas a seguir:

- O corpo do tachão deverá ser de material de alta resistência à compressão, e atender a NBR 14636 da ABNT;

- O tachão deverá apresentar embutido no seu corpo, dois pinos de fixação (cabeça de forma arredondada) com superfície rosqueada para permitir melhor aderência aos pinos no material de fixação;

- A cola deverá ser especificada pelo fabricante do tachão;

- A cor do tachão poderá ser amarela ou branca devendo observar o projeto, sendo que o elemento refletivo deverá ser da cor do tachão correspondente;

- O tachão deverá apresentar as dimensões variando de 40 a 55 milímetros na altura, 140 a 155 milímetros largura e 230 a 250 milímetros no comprimento e seus cantos obrigatoriamente deverão ser arredondados.

6.10.4 SINALIZAÇÃO SEMAFÓRICA

Os semáforos a serem instalados na Rua São Paulo devem respeitar as especificações da Resolução do Contran e do Manual Brasileiro de Sinalização de Trânsito Volume V.

A coluna semafórica deverá ser fabricada em chapa de tubos de aço galvanizado a fogo SAE 1010/1020 com variação de 3,5 a 6 metros de comprimento e diâmetro com variação de 3 ½" x 3,5mm a 4 ½" x 4,5mm. Tendo suporte semafórico de pedestre com 114mm. Devendo possuir botoeira de pedestres, e grupo focal semafórico com lente de 200mm com iluminação em led.

Os locais onde serão instalados os semáforos estão indicados no Projeto Geométrico.

Medição: por unidade instalada.

6.11 LIMPEZA

Ao término da obra deverão ser desmontadas e retiradas todas as instalações provisórias, bem como todo o entulho do terreno, sendo limpos todos os pavimentos e elementos edificados.

Todas as pavimentações, etc., serão limpas e cuidadosamente lavadas com água e sabão, não sendo permitido o uso de soluções de ácidos, de modo a não serem danificadas outras partes da obra por estes serviços de limpeza.

6.11.1 VERIFICAÇÃO FINAL

Terminados os serviços de limpeza, deverá ser feita uma rigorosa verificação das perfeitas condições de funcionamento e segurança de todas as pavimentações e elementos edificados.

7 MEMORIAL DE CÁLCULO

7.1 DETERMINAÇÃO DO ISC DE PROJETO

"Para fins de estudos estatísticos dos resultados dos ensaios realizados nas amostras coletadas no subleito, as mesmas devem ser agrupadas em trechos de extensão de 20 km ou menos, desde que julgados homogêneos do ponto de vista geológico e pedológico." Manual de Pavimentação DNIT, 2006, página 128.

Como foi constatado no item "Descrição pedológica da área do projeto" e "Relação solos e pontos de sondagem – Eixo Norte Sul" existe homogeneidade no solo da área em que se encontram as vias do Programa, o que torna possível, segundo o DNIT, a utilização dos ensaios de ISC apresentados a seguir para a determinação do ISC de Projeto.

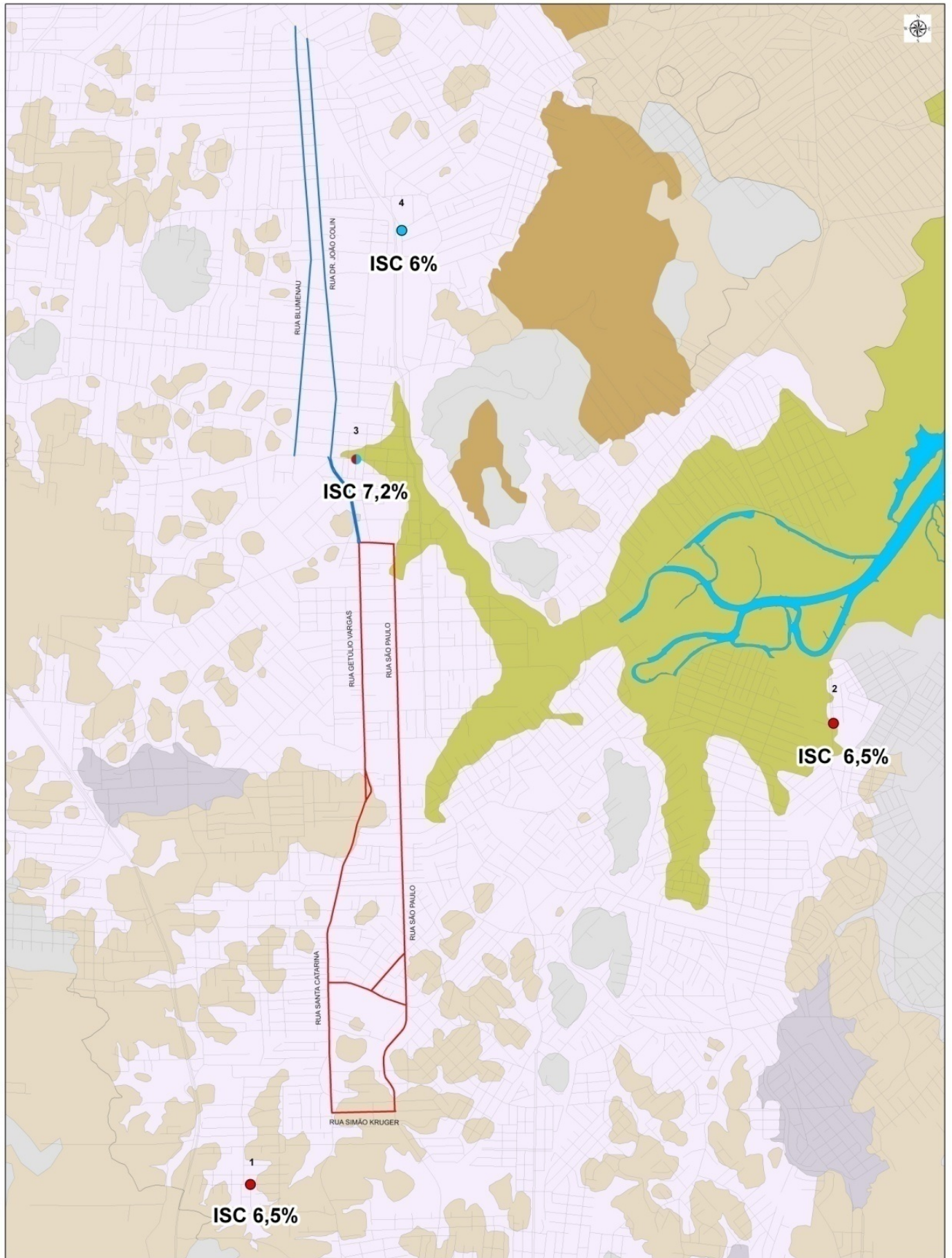
As localizações dos pontos de ensaio de ISC realizados no Município se encontram na Tabela 03C com suas respectivas referências; os relatórios de cada ponto de ensaio apresentado na Tabela 03C estão em anexo, na mesma ordem apresentada na Tabela 03C, no final do capítulo. Uma visualização da proximidade dos pontos de ensaio de ISC com as vias do PAC 2 Mobilidade Médias Cidades Eixo Norte-Sul pode ser vista na Figura 04C.

Tabela 03C: Pontos de Ensaio de ISC e suas respectivas subáreas.

ID	LOGRADOURO	ISC	FINANCIADOR	TIPO DE SOLO	SUBÁREA
1	Rua Jose Moreira	6,5	BADESC	Cambissolo Flúvico	2
2	Rua Jarivatuba	6,5	BADESC	Solos indiscriminados de Mangue	2
3	Nove de Março	7,2	BNDES	Cambissolo Flúvico	1 e 2
4	alfredo marquardt	6,0	PMJ	Cambissolo Flúvico	1
5	Santos Dumont	4,0	GOV/SC	Cambissolo Flúvico	1

A área total do projeto do PAC 2 Mobilidade Médias Cidades Eixo Norte-Sul foi dividida em duas subáreas para que, ao se calcular o ISC de Projeto, fossem considerados apenas os ensaios de ISC mais próximos de cada subárea visando a otimização do Projeto de Pavimentação apresentado do Caderno 2. A Figura 04C apresenta as vias do Eixo Norte-Sul dentro das suas respectivas subáreas.

Figura 04C - Ensaios de ISC na Área Urbana de Joinville



Pedologia		Valores dos ensaios ISC	
Classe de Solo			
ARGISSOLO AMARELO	GLEISSOLO HÁPLICO	● Subárea 1	— Proposta PAC 2 - Eixo Norte Sul - Subárea 1 — Proposta PAC 2 - Eixo Norte Sul - Subárea 2 — Vias
CAMBISSOLO FLÚVICO	NEOSSOLO LITÓLICO	● Subárea 2	
CAMBISSOLO HÁPLICO	NEOSSOLO QUARTZARÊNICO	● Subáreas 1 e 2	
	SOLOS INDISC. MANGUE		

Para a análise estatística dos resultados foi utilizado o plano de amostragem indicado no Manual de Pavimentação de 2006 do DNIT, conforme equação abaixo:

$$X \text{ mín/máx} = \beta \pm \frac{1,29 \cdot \sigma}{\sqrt{N}} \pm 0,68 \cdot \sigma$$

Onde:

x = Valores máximos e mínimos do parâmetro estudado a uma determinada probabilidade;

β = Média aritmética dos valores β_n amostrais;

N = Número de amostras; e,

σ = Desvio padrão.

1. Cálculo do ISC de Projeto da Sub-Área 01

Utilizando os ensaios de ISC da Sub-Área 01 (Tabela 03C), tomando a pior situação como determinação do ISC de Projeto (x mínimo) conforme equação do plano de amostragem do Manual do DNIT, e efetuando o arredondamento na primeira casa após a vírgula no valor de (x mínimo), temos:

$$\beta^1 = 4,0 \quad \beta^2 = 6,0 \quad \beta^3 = 7,2$$

$$N = 3$$

$$\beta = 5,73$$

$$\delta = 1,62$$

$$x \text{ mínimo} = \text{ISCp} = 3,4\%$$

2. Cálculo do ISC de Projeto da Sub-Área 02

Utilizando os ensaios de ISC da Sub-Área 02 (Tabela 03C), tomando a pior situação como determinação do ISC de Projeto (x mínimo) conforme equação do plano de amostragem do Manual do DNIT, e efetuando o arredondamento na primeira casa após a vírgula no valor de (x mínimo), temos:

$$\beta^1 = 6,5 \quad \beta^2 = 6,5 \quad \beta^3 = 7,2$$

$$N = 3$$

$$\beta = 6,73$$

$$\delta = 0,40$$

$$x \text{ mínimo} = \text{ISCp} = 6,0\%$$

3. Conclusão

A Tabela 04C apresenta todas as vias que estão dentro do projeto do Pac 2 Mobilidade Médias Cidades Eixo Norte-Sul e seu respectivo ISC de Projeto.

Tabela 04C: Vias do Eixo Norte-Sul e seus respectivos ISC de Projeto

VIA	SUBÁREA	ISCp
Rua Blumenau	1	3,4
Rua Henrique Meyer	1	3,4
Rua Doutor João Colin	1	3,4
Avenida Presidente Juscelino Kubitschek	1	3,4
Avenida Presidente Juscelino Kubitschek	1	3,4
Rua São Paulo	2	6,0
Rua Ministro Calógeras	2	6,0
Rua Santa Catarina	2	6,0
Avenida Getúlio Vargas	2	6,0

Rua Barra Velha	2	6,0
Rua Guarujá	2	6,0
Rua São Paulo	2	6,0
Rua Santa Catarina	2	6,0
Rua Santa Catarina	2	6,0
Rua Simão Kruger	2	6,0
Rua São Paulo	2	6,0
Rua São Paulo	2	6,0
Rua Simão Kruger	2	6,0
Rua São Paulo	2	6,0
Rua Santa Catarina	2	6,0

7. CÁLCULO DA ESPESSURA DO CBUQ

1. Dimensionamento

Com o intuito de apresentar que a espessura de camada escolhida para aplicação do CBUQ não sofrerá avarias devido à solicitação de carga, apresentar-se-á a seguir uma relação do Número N de solicitações com o revestimento betuminoso necessário para atender ao Número N em questão; essa relação será feita de acordo com a Tabela 32 – Espessura Mínima de revestimento betuminoso, do Manual de Pavimentação do DNIT 2006.

Tabela 32 - Espessura mínima de revestimento betuminoso

N	Espessura Mínima de Revestimento Betuminoso
$N \leq 10^6$	Tratamentos superficiais betuminosos
$10^6 < N \leq 5 \times 10^6$	Revestimentos betuminosos com 5,0 cm de espessura
$5 \times 10^6 < N \leq 10^7$	Concreto betuminoso com 7,5 cm de espessura
$10^7 < N \leq 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 10,0 cm de espessura
$N > 5 \times 10^7$	Concreto betuminoso com 12,5 cm de espessura

Para o cálculo do Número N de uma via necessita-se conhecer o Volume Médio Diário Anual de Veículos (VMDA), a composição da frota do Município e a taxa de crescimento da mesma. Os dados da composição da frota municipal bem com a sua taxa de crescimento é um fato comum a todas as vias do objeto.

Com base no DENATRAN 2013 (relatórios sobre frota) a composição sintetizada da frota veicular de Joinville se encontra na Tabela 06 E.

Tabela 06E: Composição da Frota veicular do Município de Joinville.

TIPO DE VEÍCULO	QUANTIDADE	% DA FROTA
Veículos de Passeio + Caminhonetes	260157	75,909%
Ciclomotores	64564	18,839%
Caminhões Eixo Simples	11628	3,393%
Caminhões Eixo Duplo	4810	1,403%
Ônibus + Microônibus	1561	0,455%
TOTAL	342720	100%

A taxa de crescimento veicular foi calculada com base nos dados do DENATRAN 2013 (relatórios sobre frota de 2004 a 2013) em confronto com os dados do IBGE 2010 sobre a estimativa de

crescimento populacional de Joinville. Para efeitos de segurança de projeto foi adotada a situação mais crítica, sendo esta, o crescimento geométrico da população e a hipótese que de que todos os habitantes com capacidade legal para conduzir um veículo (maiores de 18 anos) possuiriam um automóvel no último ano do período de projeto.

A taxa de crescimento veicular encontrada foi de 3,95% ao ano. A Tabela 07E mostra uma síntese dos relatórios do DENATRAN quanto ao desenvolvimento da frota veicular de Joinville do ano de 2004 até o ano de 2013. Por sua vez, a Tabela 08E mostra o desenvolvimento da população do município de forma geométrica segundo o IBGE.

Tabela 07E: Síntese do desenvolvimento da frota de Joinville.

Ano	Veículos de Passeio + Caminhonetes	Ciclomotores	Caminhões Eixo Simples	Caminhões Eixo Duplo	Ônibus + Microônibus	TOTAL
2004	140992	30011	5549	2295	1249	180096
2005	150627	35276	5817	2406	1245	195371
2006	160436	40236	6151	2544	1287	210654
2007	172412	45664	6782	2805	1288	228951
2008	185186	49953	7371	3049	1347	246906
2009	198486	52818	7793	3224	1346	263667
2010	215904	56959	8414	3481	1404	286162
2011	232718	60012	9197	3804	1431	307162
2012	249380	62184	9805	4056	1489	326914
2013	260157	64564	11628	4810	1561	342720

Tabela 08E: Crescimento Geométrico da população de Joinville para o período de projeto.

Ano	População	Ano	População
2015	585.624	2025	823.857
2016	605.957	2026	852.462
2017	626.997	2027	882.061
2018	648.767	2028	912.687
2019	671.293	2029	944.376
2020	694.601	2030	977.166
2021	718.718	2031	1.011.094
2022	743.673	2032	1.046.201
2023	769.494	2033	1.082.526
2024	796.212	2034	1.120.112

7. CÁLCULO DA PLACA DE CONCRETO

1. Dimensionamento

Na sequência serão apresentados os dados necessários para o dimensionamento propriamente dito; concreto, tráfego e fundação.

2. Concreto

Conforme orientação da ABCP (Associação Brasileira de Cimento Portland) adotamos a resistência característica à tração na flexão do concreto em 4,5 MPa aos 28 dias.

$F_{ctk} = 4,5 \text{ MPa}$

3. Tráfego

Para análise de tráfego foram utilizadas as informações referentes ao número de viagens realizadas pelo Sistema Integrado de Transporte de Joinville no ano de 2014, fornecidas pelas empresas concessionárias do transporte coletivo de pessoas no Município de Joinville; Gidion Ltda e Transtusa.

Tendo em vista sempre a precisão dos cálculos, a qualidade e a segurança do projeto e a melhor relação custo-benefício, será usado para o dimensionamento do pavimento de concreto a frequência média diária, apresentada na Tabela 03E, dos ônibus do Sistema Integrado de Transporte nas vias troncais, pois, desta forma, o dimensionamento com certeza atenderá a situação de tráfego das vias secundárias do SIT.

Tabela 03E: Frequência média diária nas vias Troncais do SIT.

TIPO DE ÔNIBUS	FREQUÊNCIA
2 eixos	389
Articulado	37

A partir dos dados de tráfego foi calculado o número de solicitações previstas para um período de 20 anos (período de projeto do pavimento), considerando uma taxa de crescimento exponencial de 1,5 % ao ano e fator de segurança de 1,20.

Adotamos como critério de carregamento, que todos os veículos trafegam com carga legal. A Tabela 04E mostra o tráfego médio diário calculado, bem como o número de repetições no ano 20.

Tabela 04E: Tráfego médio x Número de repetições x Resumo por eixo e carga.

TRÁFEGO	VIAGENS POR DIA	TIPO DE EIXO	CARGA / EIXO (t)	n° de viagens por dia + taxa de crescimento (1,5%)			n° de repetições	resumo por eixo e carga		
				2014	2034	Vm		eixo	carga	repetições
Ônibus 2 eixos	389	ESRS	6,00	389	524	456	3.332.388			
		ESRD	10,00	389	524	456	3.332.388		6,00	3.649.350
								simples		
Ônibus articulado	37	ESRS	6,00	37	50	43	316.962		10,00	3.966.313
(2 vezes)		ESRD	10,00	74	100	87	633.925			

4. Fundação

Conforme o Item Análise Geotécnica o valor de ISC Adotado para o subleito é igual a 5%. Como medida de segurança será removida uma profundidade de 0,5 m de solo do subleito e o material retirado será substituído por outro com ISC maior que 5%, como areia ou similar.

5. Cálculo da espessura da Placa de concreto

- o Coeficiente de recalque do subleito

Para o dimensionamento da placa de concreto, foram adotadas as tabelas preconizadas pela ABCP de correlação entre o coeficiente de recalque do subleito (k) e o índice de Suporte Califórnia (ISC) – Tabela 6E. Deste modo, para o projeto em questão, com o ISC estimado do subleito em 5% temos como resultado da tabela um $k = 34 \text{ MPa/m}$ para o subleito.

V-Identificação dos serviços, de materiais e equipamentos a incorporar a obra, em conformidade com a planilha:

Tabela 5E – Relação aproximada entre o tipo do solo do subleito e o coeficiente de recalque

Tipo de Solo (AASHTMO M 145)	Coeficiente de Recalque	
	MPa/m	kgf/cm ² /cm
A1-a	>110	>11,0
A1-b	70 – 165	7,0 – 16,5
A2-4, A2-5	>80	>8,0
A2-6, A2-7	50 – 90	5,0 – 9,0
A3	55 – 90	5,0 – 9,0
A4	25 – 80	2,5 – 8,0
A5	<50	<5,0
A6	<60	<6,0
A7-5, A7-6	<60	<6,0

Tabela 6E – Relação entre o índice de Suporte Califórnia (CBR) e coeficiente de recalque (k) do subleito

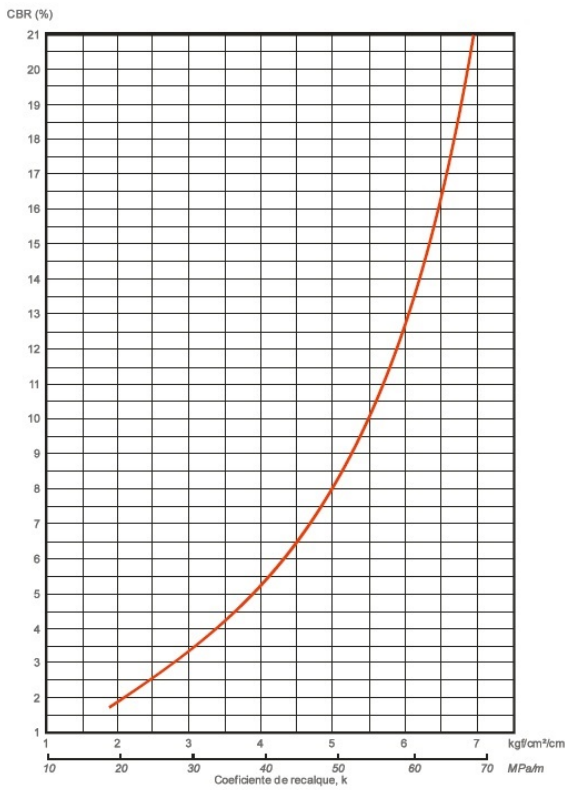


Tabela 7E – Sistema Classificatório de Solos HRB- AASHO

Classificação geral	Materiais granulares (35% ou menos passa pela malha IP 200)						Siltos argilosos (Mais do 35% passa pela malha IP 200)						
	A1		A3	A2			A4			A5	A6	A-7 A-7-5 A7-6	
	A1-a	A1-b		A-2-a	A-2-b	A-2-c	A-2-d						
Peneirado, percentagem que passa.	50 max 30 max 15 max	50 max 25 max	51 max 10 max	35 max	35 max	35 max	35 max	36 min	36 min	36 min	36 min	36 min	
Características da fração que passa a malha N° 40 Limite de liquidez Índice de plasticidade				40 max 10 max	41 max 10 max	40 max 10 max	41 min 11 max	40 max 10 max	41 min 10 max	40 max 11 max	41 min 11 max	41 min 11 max	
Material constituinte mais comum	Fragmentos de rochas, pedregulhos e areia			Areia fina			Pedregulhos e areias argilosas e siltosas			Solos siltosos		Solos argilosos	
Comportamento geral como material de suporte	Excelente a bom						Regular a mau						

Levando-se em consideração a contribuição estrutural da camada de sub-base de concreto compactado com rolo (CCR) de h=10 cm, e utilizando a tabela 7E, ao considerar a base de CCR como solo tipo A1-a, obtém-se, na tabela 5E um coeficiente de recalque no topo do sistema (ou na camada imediatamente abaixo da placa) de $k = 111 \text{ MPa/m}$.

- o Cálculo da espessura da placa de concreto

Tabela 08E: Dimensionamento da Placa de concreto

Projeto			
PAC 2 Mobilidade Médias Cidades			
Espessura da placa	22 cm	Juntas com BT	Sim
K sistema	111 MPa/m	Acostamento de concreto	Não
Resistência Característica à tração na flexão, f_{ctk}	4,5 Mpa	Período do projeto	20 anos
		Fator de segurança de carga, Fsc	1,2

Cargas por Eixo, (kN)	Cargas por Eixo x Fsc	N° Repetições previstas	ANÁLISE DE FADIGA		ANÁLISE DE EROSÃO	
			N° de repetições admissíveis	Consumo de Fadiga (%)	N° de repetições admissíveis	Consumo de Fadiga (%)
<i>EIXO SIMPLES</i>			<i>Tensão equivalente</i>	1,32	<i>Fator de Erosão</i>	2,68
			<i>Fator de Fadiga</i>	0,29		
59	71	3.649.350	ilimitado	0,0	ilimitado	0,0
98	118	3.966.313	ilimitado	0,0	8.800.000	45,1
			<i>Tensão equivalente</i>		<i>Fator de Erosão</i>	
59	71	3.649.350	ilimitado	0,0	ilimitado	0,0
59	71	3.649.350	ilimitado	0,0	ilimitado	0,0
			<i>Tensão equivalente</i>		<i>Fator de Erosão</i>	
59	71	3.649.350	ilimitado	0,0	ilimitado	0,0
59	71	3.649.350	ilimitado	0,0	ilimitado	0,0
			<i>TOTAL</i>	0,0	<i>TOTAL</i>	45,1

De acordo com a Tabela 08E, abaixo seguem os resultados do cálculo do dimensionamento da placa de concreto:

- Tráfego: ver Tabelas 03E e 04E
- ISC Adotado: 5%
- Sub-base de CCR: 10 cm de espessura.
- Coeficiente de recalque do sistema: 111 MPa/m
- Espessura da placa: 22 cm
- Dimensões: Placa com 3,20 x 5,00 m.
- Placa de transição nos dois bordos transversais finais do pavimento de concreto, conforme Figura 02E abaixo.
- Placa de Concreto Simples – Concreto com **4,5 MPa a tração na flexão** aos 28 dias com fibra de polipropileno a uma taxa de 0,60 kg/m³.
- CCR – 1,5 MPa a tração na flexão aos 28 dias / 5,0 MPa a compressão aos 7 dias.

1. Equipe Técnica

O canteiro de obras será dirigido por Engenheiro Residente, devidamente inscrito no CREA/SC e a condução dos trabalhos será exercida de maneira efetiva e em tempo integral pelo referido profissional.

O dimensionamento da equipe operacional envolvida na obra é de responsabilidade da Empresa Contratada, porém o número de funcionários deve ser suficiente para atender aos prazos estabelecidos previamente no cronograma físico da obra.

Os profissionais que fazem parte dessa etapa são: engenheiro de obra junior e mestre de obras.

2. Canteiro de Obra

Conforme item 6.1 Serviços Preliminares do memorial.

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são: placa de obra em chapa de aço galvanizado, aluguel container/escrit/wc c/1 vaso/1 lav/1 mic/4 chuv larg=2,20m compr=6,20m alt=2,50m chapa aço nerv trapez forroc/ isol termo-acust chassis reforc piso compens naval incl inst eletr/hidro-sanit excl transp/carga/descarga e transporte local com caminhão basculante 10 m3, rodovia pavimentada a (para distancias superiores a 4 km) - composição sinapi 72881u

3. Demolições e Remoções

Conforme item 6.3 Demolições do memorial.

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são: demolicao de telhas ceramicas ou de vidro, demolicao de caibros e ripas, retirada de telhas de ceramicas ou de vidro, retirada de estrutura de madeira com tesouras para telhas ceramic as ou de vidro, demolicao de concreto simples remocao manual de entulho, transporte local com caminhão basculante 10 m3, rodovia pavimentada a (para distancias superiores a 4 km) - composição sinapi 72881u, demolicao de concreto simples, retirada de meio fio c/ empilhamento e s/ remocao, carga mecanizada e remocao e entulho com transporte ate 1km, transporte local com caminhão basculante 10 m3, rodovia pavimentada a (para distancias superiores a 4 km) - composição sinapi 72881u, relocacao de poste concreto inclusive escavacao exclusive transporte. (composição sinapi 73783/017u), demolicao de alvenaria de tijolos furados s/reaproveitamento, carga e descarga mecanizadas de entulho em caminhão basculante 6 m3 e transporte local com caminhão basculante 6 m3, rodovia pavimentada a (para distancias superiores a 4 km).

4. Obras de Drenagem

Conforme item 6.5 Drenagem do memorial.

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são: equipamento p/limp e desobstrucao galerias esg/aguas pluv-cp- tipo bucket machine completa com cacamba e 60 varetas - incl operador, assentamento de tubos de concreto diametro = 300mm, simples ou armado, junta em argamassa 1:3 cimento:areia (exclusive tubo) - sinapi 73730u, fornecimento de tubo concreto simples dn 300 mm, classe ps2 para drenagem, frete incluso - sinapi 83537u, caixa de passagem/ligação clp 02 ac/bc, ø=0,60m - sicro - 2 s 04 962 52, boca de lobo em passeio com tampa em concreto - tubulação diâmetro de 30cm - ref. sinapi 83659u, alongamento de boca de lobo 10cm altura com tijolos macicos - composição sinapi 83659u e meio-fio (guia) de concreto pre-moldado, dimensões 12x15x30x100cm (face superiorface inferiorxalturaxcomprimento),rejuntado c/arg amassa 1:4 cimento:areia, incluindo escavação e reaterro.

5. Obras de Saneamento

Conforme item 6.5.1 Levantamento de boca de lobo e ou caixa de inspeção ma faixa de rolamento do memorial

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são: corte de asfalto espessura=3cm incluindo aluguel de cortadora de piso, disco, gasolina e operador - composição catálogo ippuj 23ed c35.45.20.25.005, transporte local com caminhão basculante 6 m3, rodovia pavimentada (para distâncias superiores a 4 km), assentamento de tampão de ferro fundido 600 mm, base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação, contrapiso/lastro de concreto não-estrutural, e=5cm, preparo com betoneira, carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5,0m3/11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m3., concreto usinado bombeado fck=35mpa, inclusive lançamento e adensamento, armação aco ca-50, diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm(1/2) -fornecimento/ corte(perda de 10%) / dobra / colocação., escavação manual em solo, prof. maior que 1,5m até 4,00 m, escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50 m, forma para estruturas de concreto (pilar, viga e laje) em chapa de madeira compensada plastificada, de 1,10 x 2,20, espessura = 18 mm, 08 utilizações. (fabricação, montagem e desmontagem - exclusive escoramento), argamassa traço 1:7 (cimento e areia média) com adição de plastificante para emboço/massa única/assentamento de alvenaria de vedação, preparo manual. af_06/2014, transporte local com caminhão basculante 6 m3, rodovia pavimentada (para distâncias superiores a 4 km), argamassa traço 1:4 (cimento e pedrisco), preparo manual, assentamento de tampão de ferro fundido 600 mm, base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação, carga e descarga mecânica de solo utilizando caminhão basculante 5,0m3/11t e pa carregadeira sobre pneus * 105 hp * cap. 1,72m3., concreto usinado bombeado fck=35mpa, inclusive lançamento e adensamento, armação aco ca-50, diam. 6,3 (1/4) à 12,5mm(1/2) -fornecimento/ corte(perda de 10%) / dobra / colocação., escavação manual em solo, prof. maior que 1,5m até 4,00 m, escavação mecânica de valas (solo com água), profundidade até 1,50 m, forma para estruturas de concreto (pilar, viga e laje) em chapa de madeira compensada plastificada, de 1,10 x 2,20, espessura = 18 mm, 08 utilizações. (fabricação, montagem e desmontagem - exclusive escoramento) e argamassa traço 1:7 (cimento e areia média) com adição de plastificante para emboço/massa única/assentamento de alvenaria de vedação, preparo manual. af_06/2014.

6. Obra de Pavimentação Viária

Conforme item 6.6 Pavimentação – Pista de Rolamento do memorial.

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são: fresagem descontínua revest. betuminoso - sicro2 dnit, remoção mecanizada de revestimento betuminoso, retirada manual de paralelepípedo. composição sicro (5 s 02 908 00), transporte comercial c/ basc. 10m3 rod. pav. (revestimento betuminoso removido) - sicro2 dnit, esc. carga transp. mat 1a cat dmt 3000 a 5000m c/e - sicro2 dnit, transporte comercial c/ basc. 10m3 rod. pav. - sicro2 dnit, reforço em subleito com areia compactada. (composição sinapi 73766/001u), embasamento de material granular – rachão, base para pavimentação com brita graduada, inclusive compactação, transporte local com caminhão basculante 10 m3, rodovia pavimentada (para distâncias superiores a 4 km) - composição sinapi 72881u, impressão de base de pavimentação com emulsão cm-30, pintura de ligação com emulsão rr-2c, fabricação e aplicação de concreto betuminoso usinado a quente(cb uq),cap 50/70, exclusive transporte, transporte comercial c/ basc. 10m3 rod. pav. (cbqu) - sicro2 dnit, sub-base para pavimentação com concreto compactado espessura 10cm. (composição sinapi 73766/001u), pintura de ligação com emulsão rr-2c e concr.cimento portl.c/ equip.pequeno porte ac/bc.

7. Obras de Pavimentação do Passeio

Conforme item 6.8 Pavimentação dos Passeios do memorial

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são: lastro de brita, piso em concreto 25mpa usinado espessura 7cm e juntas serradas 2x2m incluso polimento com desempenadeira elétrica e armação em tela soldada - composição sinapi 84212u, pavimentação em blocos de concreto intertravado, espessura 6,0 cm, podotátil (alerte e direcional) fck 35mpa, assentados sobre colchão de areia - (composição sinapi 73764/004u), implantação de abrigos de passageiros, baliza metálica h=1m diâm=50mm com esfera metálica, grade de ferro em barra chata 3/16" (defensa) e paraciclo metálico tubular, com comprimento de 1,80m e altura de 0,70m, tubo de aço galvanizado 2" (50mm), chumbado e fixado com abraçadeiras metálicas e parabolit, pintado - fornecimento e instalação - sinapi 73932/001u e 74145/1u, plantio de grama são carlos em leivas e plantio de árvore regional, altura maior que 2,00m, em cavas de 80x80x80cm.

8. Obras de Sinalização Viária

Conforme item 6.10 Sinalização de Trânsito do memorial.

Assim os serviços que fazem parte dessa etapa são: sinalização horizontal c/ termoplástico preformado - sicro 2 / dnit, forn. e colocação de tachão reflet. bidirecional - sicro2 / dnit, forn. e implantação placa sinaliz. semi-refletiva - sicro2 dnit, coluna semaforica 6.00m / 4 1/2 " / 4.50mm instalada, coluna semaforica 4,10m / 3 1/2 " / 3,50mm instalada, suporte para repetidor semaforico ou pedestre 114mm instalado, suporte para repetidor semaforico ou pedestre 91mm instalado, cabo pp 4x1,5mm para instalação semaforica – instalado, cabo pp 3x1,5mm para instalação semaforica – instalado, cabo pp 2x1,0mm para instalação semaforica – instalado, duto kl 75mm p/ travessia de rua com asfalto ou calcamento para instalação semaforica – instalado, duto kl 1 1/2 " tipo canaflex com instalação em calçada para instalação semaforica – instalado e caixa em alvenaria 40x40cm prof. 40cm com tampa de ferro para instalação semaforica – instalada.

VI-Autor do Memorial/Projeto:

Eng.º Civil Gilson Perozin - CREA 41260-1



Documento assinado eletronicamente por **GILSON PEROZIN, Servidor (a) Público (a)**, em 09/11/2015, às 15:38, conforme a Medida Provisória nº 2.200-2, de 24/08/2001 e o Decreto Municipal nº 21.863, de 30/01/2014.



A autenticidade do documento pode ser conferida no site <https://portalsei.joinville.sc.gov.br/> informando o código verificador **0187649** e o código CRC **DEDB7A5A**.

Av. Herman August Lepper, 10 - Bairro centro - CEP 89221-901 - Joinville - SC -
www.joinville.sc.gov.br

15.0.008487-2

0187649v3

Criado por u00054, versão 3 por u00054 em 06/11/2015 16:54:18.